

*Recomendações Técnicas
para a Cultura da Soja
no Paraná
1997/98*



comitê de publicações

CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO
IVANIA APARECIDA LIBERATTI
FLÁVIO MOSCARDI
JOSÉ DE BARROS FRANÇA NETO
LÉO PIRES FERREIRA
NORMAN NEUMAIER
ODILON FERREIRA SARAIVA

tiragem

2500 exemplares
Outubro/1997

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98**. Londrina: 1997. 213p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 105).

1. Soja - Recomendações técnicas - Brasil - Paraná. 2. Soja - Pesquisa - Brasil - Paraná. I. Título. II. Série.

CDD 633.3406081

Apresentação

As Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja no Paraná 97/98 foram elaboradas com base nos resultados de trabalhos de pesquisa discutidos na XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada na UNESP, em Jaboticabal, SP, no período de 29 a 31 de julho de 1997. A participação de instituições públicas de pesquisa, extensão rural e assistência técnica e de empresas privadas nesse trabalho demonstra o grau de organização e a importância que é dada à produção eficiente e sustentável desta cultura no Brasil. A atualização destas Recomendações Técnicas ocorre anualmente, como um processo contínuo de incorporação de novos conhecimentos.

A utilização desta publicação exige a interpretação técnica de Engenheiros Agrônomos, na realização de ajustes e adaptações necessárias, considerando os sistemas de produção e as condições de cada propriedade agrícola, levando em conta o grau de tecnologia a ser adotado. O tratamento diferenciado das recomendações, respeitando a individualidade da propriedade rural e a do produtor do agronegócio, no contexto soja, permite gerenciamento adequado e demonstra elevado nível de profissionalismo na exploração agropecuária. Esses gerenciamento e profissionalismo deverão buscar sempre a internalização e o entendimento do novo ambiente de competição internacional e de globalização da agricultura, ou seja, da economia como um todo.

PAULOROBERTO GALERANI
Chefe Adjunto Técnico
Embrapa Soja

Sumário

Situação Mundial da Soja	9
1. Produção	9
2. Exportações/Importações	10
3. Esmagamento	12
4. Estoques finais	13
5. Farelo de soja	13
6. Óleo de soja	14
7. Balanço de oferta e demanda mundial de soja no período de 1993/94 a 1996/97	15
1. Exigências Climáticas	24
1.1. Exigências Hídricas	24
1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas	25
2. Rotação de Culturas	27
2.1. Informações Gerais	27
2.2. Conceito	27
2.3. Eficiência	28
2.4. Planejamento da Lavoura	28
2.5. Escolha do Sistema de Rotação de Culturas	28
2.6. Critérios para Escolha da Cobertura Vegetal do Solo	29
2.7. Informações para Escolha da Rotação de Culturas	29
2.8. Planejamento da Rotação de Culturas	32
2.9. Indicações de Rotação de Culturas	32
2.10. Sugestões para Rotação de Culturas Anuais e Pastagem	32
3. Manejo do Solo	50
3.1. Manejo dos Resíduos Culturais	50

3.2.	Preparo do Solo	52
3.3.	Compactação do Solo	55
3.4.	Semeadura Direta	56
4.	Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo	67
4.1.	Amostragem e Análise do Solo	67
4.2.	Correção da Acidez do Solo	68
4.3.	Exigências Minerais e Adubação para a Cultura da Soja	74
4.4.	Sistema Internacional de Unidades	84
5.	Cultivares.....	86
6.	Cuidados na Aquisição e na Utilização de Semente	109
6.1.	Qualidade da Semente	109
6.2.	Armazenamento das Sementes	110
7.	Tratamento e Inoculação de Sementes.....	112
7.1.	Tratamento	112
7.2.	Inoculação	115
7.3.	Preparo da Semente	115
8.	Instalação da Lavoura	120
8.1.	Cuidados Relativos ao Manuseio das Sementes	120
8.2.	Época de Semeadura	122
8.3.	Semeadura na Entressafra	123
8.4.	População de Plantas e Espaçamento	123
8.5.	Cálculo da Quantidade de Sementes	125
9.	Controle de Plantas Daninhas	127
	Informações Importantes.....	132
	Semeadura Direta	138
	Disseminação	138
	Resistência	139
	Soja no Arenito.....	140
10.	Manejo de Pragas.....	141
10.1.	Definição	141
10.2.	Pragas principais	142

10.3. Outras pragas	148
11. Doenças e Medidas de Controle	154
11.1. Considerações Gerais	154
11.2. Doenças Identificadas no Brasil	156
11.3. Principais Doenças e Medidas de Controle	158
12. Retenção Foliar ("Haste Verde")	190
13. Colheita	192
13.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita	192
13.2. Avaliação de Perdas	195
13.3. Como Evitar Perdas	195
14. Tecnologia de Sementes	199
14.1. Seleção do Local	199
14.2. Avaliação da Qualidade	199
14.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto e do percevejo castanho	201
15. Referências Bibliográficas	203
16. Pesquisadores Participantes da Elaboração	212



PRODUÇÃO

A previsão para a safra mundial de 1996/97, realizada em abril/97, pelo USDA, é de 134 milhões de t, 7,4% acima da safra anterior. A produção de soja no Brasil deverá ser de 14% acima do volume produzido na safra de 1995/96, devendo situar-se no patamar de 26,5 milhões de t, podendo, no entanto, apresentar uma produção ainda maior devido à excelente produtividade média esperada no Estado do Paraná. O Paraguai deverá apresentar um aumento no volume produzido, chegando a quase 3,0 milhões de t. A Argentina deverá colher, em 1997, sua safra recorde, em torno dos 14 milhões de t. O volume total de soja produzida na América do Sul, em 1997, deverá alcançar 44,5 milhões de t, o recorde de produção desse grupo de países, uma vez que, considerando todos os países da América Latina, a produção sobe apenas para 44,88 milhões de t.

A produção total da Ásia, até as previsões de abril/97, devem apresentar queda de 1,2 milhões de t em relação à safra anterior, chegando a 19,5 milhões de t. Essa queda se deve à menor produção na Índia (4,5 milhões de t, em 95/96, para 3,8 milhões de t, em 96/97) e na China (13,5 milhões de t, em 95/96, para 13,0 milhões de t, em 96/97), não tendo nenhuma influência a variação de produção nos outros países da Ásia.

Os Estados Unidos produziram, na safra de 1996, 6 milhões de t a mais que na safra anterior (59 milhões de t, em 95, contra 64 milhões de t, em 96), volume esse incorporado na oferta mundial da safra de 96/97 dos países do hemisfério sul. Portanto, em termos mundiais, a temporada comercial de 1997 terá uma oferta de 64 milhões de t somada ao volume colhido em 1997 no

hemisfério sul, totalizando 134 milhões de t.

A produção mundial de soja se resume nas produções americana, brasileira, argentina e asiática, perfazendo 93,3% do total. Os Estados Unidos são o maior produtor mundial, vindo, em segundo lugar, o Brasil, maior produtor da América Latina (Fig. 1).

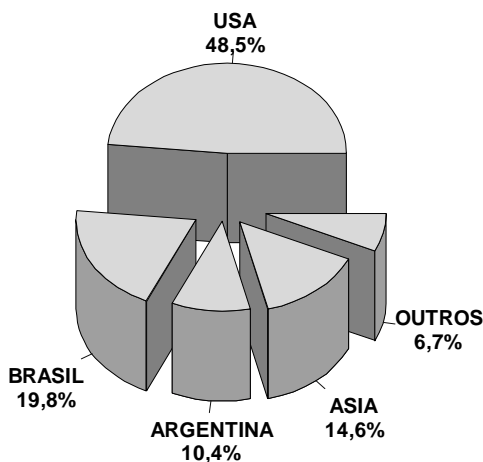


Fig. 1. Produção mundial de soja - maiores produtores.

2. EXPORTAÇÕES/IMPORTAÇÕES

As exportações/importações mundiais de soja, para 1996/97, deverão ter um acréscimo de 9,37% em relação à temporada anterior, passando de 32 milhões de t para 35 milhões de t. O panorama mundial de preços da soja é extremamente favorável à comercialização, pelo menos a médio prazo (ano safra 1996/97). A demanda deve continuar forte, decorrente, principalmente do aumento da demanda da Ásia, em particular da China, cuja produção não será suficiente para atender seu consumo interno, estando previsto 1,7 milhões de t de grãos de déficit. As importações da Ásia, como um todo, deverão chegar a 13 milhões de t.

A União Européia (U.E.), que sempre foi o bloco de países que mais importou soja, deverá importar, em 1997, apenas 1,6 milhões de t a mais que a Ásia, uma vez que não têm havido avanços significativos nas quantidades

importadas pela U.E., ao passo que a Ásia tem aumentado regularmente seu volume de importações.

Os países pertencentes à União Européia e à Ásia são responsáveis por 80% da comercialização mundial da soja, sendo os restantes 20% pulverizados entre uma série de outros países e blocos de países. Individualmente, os principais países importadores de soja estão descritos na tabela 1.

TABELA 1. Principais países importadores de soja grão.

Países	Importações em 1996 (milhões de t)
União Européia	14,70
Alemanha	3,00
Holanda	4,35
Espanha	2,64
Itália	1,11
Bélgica	1,21
Ásia	13,50
China	1,90
Japão	4,86
República da Coreia	1,40
Taiwan	2,57
América Latina	4,23
México	2,75

Fonte: USDA

Dessa forma, a perspectiva de demanda de soja para o futuro deve ser balizada pela demanda da Ásia, uma vez que a Europa do Leste não tem apresentado aumento de consumo, nem tampouco a Comunidade dos Estados Independentes (CEI), ex-União Soviética. No entanto, o consumo da União Européia é importante, mesmo não possuindo taxas de crescimento significativas. Na tabela 2 apresentam-se os dados de crescimento médio anual dos últimos sete anos da Ásia e U.E., referentes a algumas variáveis da demanda.

Examinando a tabela 2, percebe-se a importância do continente asiático na demanda de soja. Acredita-se que a taxa de crescimento de produção venha a cair nos próximos anos e a do consumo e da importação venha a aumentar. Desse modo, para o Brasil, a Ásia se constitui num excelente mercado para exportação de soja. Por outro lado, a U.E., nos próximos dez anos, deverá

produzir menos de 5% das suas necessidades de soja, importando o restante. Dessa forma, apesar de a taxa de crescimento do consumo ser pequena, é um importante mercado que não pode ser negligenciado.

TABELA 2. Taxas médias anuais de crescimento da produção, importação e consumo de soja da Ásia e União Européia. Período 1990-1996.

Continentes/Bloco de países	Taxa de crescimento anual (%)		
	Produção	Importação	Consumo
Ásia	4,98	5,70	6,01
União Européia	-11,43	1,70	0,60

Fonte: Calculado através de regressão $Y = Ae^{rt}$, onde Y é variável dependente; A o termo constante; e a base dos logaritmos neperianos, r a taxa de crescimento e t o tempo. Os dados básicos são do USDA.

3. ESMAGAMENTO

O esmagamento mundial de soja, previsto em abril/97, deverá ser de 114,82 milhões de t, 2,20% acima da safra de 1995/96. Porém essa previsão deverá sofrer correções nos próximos meses, pois a tendência é de aumentar ainda mais o esmagamento nessa temporada comercial, quando comparada à temporada anterior.

A expectativa na Ásia é de acréscimo no esmagamento, tendo ainda que importar farelo de soja para fazer frente às suas necessidades. A estimativa de esmagamento de 21,20 milhões de t já é maior do que a do ano anterior e tende a aumentar. Apesar da diminuição do esmagamento na Índia, outros países deverão compensar essa queda, principalmente a China, cujo acréscimo no esmagamento deve se situar em torno de 1,3 milhões de t. A Argentina também deverá esmagar cerca de 1,2 milhões de t a mais do que na safra passada.

Na União Européia, a quantidade esmagada deverá sofrer acréscimo de pelo menos 700.000 t, porém não está previsto o aumento do consumo, que deverá se situar a um nível abaixo do nível atingido na temporada comercial 1995/96. Isto se deve à estabilidade no consumo de suínos e aves naquele bloco de países. Para se ter uma idéia, a taxa média de crescimento do consumo de carne de suínos e frango, no período 1990-97, foi de 0,44% ao ano e de 1,33% ao ano, respectivamente.

4 ESTOQUES FINAIS

Em relação a 1995/96, os estoques mundiais para 1996/97 deverão situar-se a um nível pouco inferior ao da temporada passada, (8,95 milhões de t, em 95, para 7,57 milhões de t, em 96/97) não havendo reposição, embora a oferta seja maior que a safra passada e os estoques estejam em níveis extremamente baixos. Os estoques americanos atingiram o nível mais baixo da história. Em 1985, o volume de estoques finais americanos era de 14,5 milhões de t, e a relação estoque/consumo era de 41%. Em 1997, os estoques estão ao nível de 3,8 milhões de t e a relação estoque/consumo é de 9%. Os estoques na Argentina e Brasil também encontram-se nos menores níveis dos últimos anos. Dessa forma, os estoques mundiais são suficientes para manter o esmagamento por 24 dias, uma vez que, a nível mundial, esmaga-se cerca de 314.570 t/dia.

Este quadro é um indicativo de manutenção de mercado firme, a médio prazo, pelo menos na temporada comercial de 1996/97, por conta da forte demanda. Porém, com o aumento do preço do farelo de soja e a existência de produtos substitutos, os preços deverão atingir um limite e declinar com a oferta da temporada de 1997/98, que poderá superar a demanda.

5 FARELO DE SOJA

A estimativa de produção mundial de farelo de soja para 1996/97, realizada em abril/97, é de 91 milhões de t, 2 milhões de t acima da temporada anterior. O consumo, em 1996, foi maior que a oferta, previsão que foi apontada no Informe Econômico Vol 02, n.02. Assim, para atender a demanda, foram esmagados cerca de 2 milhões de t dos estoques, que já se encontravam bastante baixos. Dessa forma, os preços mantiveram-se firmes na temporada de 1995/96 e deverão permanecer firmes em 1997. Desse aumento de consumo de farelo, o Brasil deve participar com cerca de 30%, dada a expectativa do aumento de produção de carnes de aves (400.000 t a mais para 1997), para atender o aumento da demanda interna, e como resultado da maior safra esperada, em 1997, e o acréscimo nas exportações de farelo. Os estoques mundiais de farelo de soja estão menores que na temporada comercial anterior. Porém, como o farelo de soja é um produto de difícil conservação, por períodos mais longos, os estoques

nunca foram suficientes para longos períodos de consumo e comercialização. Ao nível previsto para 1996/97, os estoques são suficientes para o consumo mundial durante 13 dias (o consumo mundial gira em torno de 260.000 t/dia).

As exportações mundiais de farelo de soja, para 96/97, estão estimadas em 32,63 milhões de t. A demanda de farelo de soja, para 1996/97, deverá permanecer forte, pois o mercado deverá continuar demandante, pelo menos até o início de 1998. Apesar do aumento da oferta, que está ocorrendo quando se somam as safras dos países do Hemisfério Norte colhidas no final de 1996, com as do Hemisfério Sul, colhidas até maio de 1997, os preços não deverão sofrer quedas significativas, pois os estoques mundiais se encontram bastante baixos e a perspectiva é de continuação de demanda firme.

As importações de farelo de soja, para 1996/97, estão estimadas em 32,67 milhões de t, praticamente iguais às exportações, devendo a pequena diferença ficar por conta da não coincidência da colheita nos Hemisférios Norte e Sul.

ÓLEO DE SOJA

A produção mundial de óleo de soja, para 1996/97, deverá ser de 20,47 milhões de t, pouco acima da de 1995/96. As exportações mundiais de óleo de soja estão previstas para 5,89 milhões de t, cerca de 540.000 t a mais que o volume da temporada comercial de 1995/96, quando foram exportados 5,35 milhões de t. Os exportadores de óleo de soja se resumem aos Estados Unidos, ao Brasil, à Argentina e à União Européia, com 90% do volume mundial comercializado. As previsões de exportações americanas, para 1997, são de 390.000 t a mais que no ano anterior e as exportações brasileiras deverão sofrer queda de aproximadamente 180.000 t refletindo, em parte, a decisão do governo brasileiro de retirar o ICMS para as exportações, o que provocou um aumento na intenção da exportação de grãos em detrimento do óleo e do farelo.

As importações globais deverão situar-se bem próximo às exportações (5,78 milhões de t), ficando a pequena diferença por conta da não coincidência do ano comercial entre os vários países produtores.

O consumo mundial deverá ser de 710.000 t a mais do que o do ano comercial de 1995/96, situando-se em torno de 20,49 milhões de t. No entanto,

prevê-se, nos próximos meses, aumento do consumo, pois a média de preços de outubro/95 a setembro de 96 foi de US\$ 575,00, ao passo que, de outubro de 95 a fevereiro de 97, a média de preços caiu para US\$ 524, uma queda de 9%, que deverá aquecer a demanda. De acordo com Sullivan et alii¹, a elasticidade-preço da demanda de óleo, ao nível mundial, gira em torno de -0,40, o que significa que uma variação de preços de 10% resulta numa variação na demanda de 4%. Dessa forma, pode-se esperar, na temporada 1997, um acréscimo de demanda da ordem de 40.000 t, decorrente da queda dos preços.

O consumo médio mundial de óleo de soja, na temporada comercial de 1996/97, deverá ser de cerca de 56.160 t/dia. Os estoques finais mundiais estão ao nível de 2,23 milhões de t suficientes, portanto, para o consumo durante 40 dias.

7. BALANÇO DE OFERTA E DEMANDA MUNDIAL DE SOJA NO PERÍODO DE 1993/94 A 1996/97

Uma série histórica do balanço mundial de oferta e demanda dos produtos do complexo soja, desde 1979/80 pode ser encontrada no Informe Econômico, v. 01, n. 03, p. 15-20, dezembro de 1993, editado pela Embrapa Soja.

Os dados a partir de 93/94 até 1996/97 são apresentados nas tabelas 3 a 17.

TABELA 3. Produção mundial de soja grão (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 95/96.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	54,07	59,61	50,92	68,49	59,24	64,84
Brasil	19,30	22,50	24,70	25,90	23,70	27,00
Argentina	11,15	11,35	12,40	12,65	12,64	13,50
China	9,71	10,30	15,31	16,00	13,50	13,00
Eu	1,54	1,27	0,81	1,03	0,94	1,07
Paraguai	1,30	1,75	1,80	2,20	2,40	2,70
Outros	10,32	10,55	11,81	11,51	12,34	11,88
Total	107,39	117,33	117,75	137,78	124,76	133,99

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade. FOP 03-97, março de 1997. UE - União Européia.

¹ Sullivan, J.; Wainio, J.; & Roningen, V. A Database for Trade Liberalization Studies. USDA-ERS- Agriculture and Trade Analysis Division. AGES89-12. 1989, 152 p.

TABELA 4. Exportação mundial de soja grão (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	18,61	20,94	16,03	22,81	23,17	24,49
Brasil	3,87	4,06	5,43	3,57	3,30	5,20
Argentina	3,20	2,42	3,07	2,56	2,00	2,00
Paraguai	0,83	1,25	1,20	1,45	1,60	1,75
China	1,09	0,30	1,10	0,39	0,22	0,20
Outros	0,84	0,84	1,33	1,40	1,45	1,33
Total	28,44	29,81	28,16	32,18	31,74	34,97

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 5. Importação mundial de soja grão (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
UE	13,94	15,17	13,11	16,05	14,22	14,70
Alemanha	3,03	3,31	2,79	2,96	2,85	3,00
Holanda	4,05	4,26	4,14	4,62	4,37	4,35
Espanha	2,48	2,48	1,72	2,85	2,34	2,64
Itália	1,10	1,33	1,17	1,30	1,16	1,11
Bélgica	1,21	1,31	1,22	1,37	1,21	1,21
Portugal	0,64	0,56	0,53	0,95	0,65	0,62
Outros Eur. Oc.	0,30	0,10	0,29	0,40	0,38	0,38
Leste Europeu	0,31	0,30	0,28	0,27	0,30	0,33
Ex-URSS	0,63	0,23	0,10	0,06	0,07	0,06
Russia	0,42	0,17	0,07	0,04	0,05	0,04
Ucrania	0,18	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02
China	0,14	0,15	0,13	0,15	0,80	1,90
Japão	4,67	4,87	4,86	4,84	4,80	4,86
Coréia	1,33	1,13	1,16	1,38	1,40	1,40
Taiwan	2,45	2,51	2,50	2,60	2,63	2,57
Indonésia	0,49	0,53	0,71	0,62	0,70	0,75
México	2,10	2,14	2,20	1,87	2,65	2,75
Brasil	0,28	0,38	0,11	1,20	0,80	0,80
Outros	2,53	2,93	2,94	3,35	3,76	4,02
Total	29,17	30,42	28,37	32,79	32,51	34,52

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 6. Esmagamento mundial de soja grão (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	34,13	34,81	34,72	38,24	37,28	38,65
América Latina	26,77	28,44	31,90	33,49	36,83	36,92
Brasil	14,94	15,55	18,44	20,19	21,55	20,50
Argentina	7,70	8,49	8,77	8,69	10,20	10,85
México	2,60	2,67	2,64	2,33	2,65	2,87
UE	13,13	14,09	12,24	14,43	13,49	13,85
Outros Eur.Oc.	0,30	0,10	0,28	0,39	0,38	0,38
Ex-URSS	1,29	0,58	0,53	0,39	0,32	0,43
Leste Europeu	0,61	0,53	0,42	0,45	0,49	0,55
Ásia	13,94	15,85	19,56	19,66	20,48	20,83
Japão	3,55	3,79	3,70	3,76	3,70	3,75
China	3,39	4,49	7,61	8,09	7,45	8,30
Taiwan	2,23	2,32	2,24	2,34	2,34	2,27
Outros	2,10	2,36	2,42	2,88	3,10	3,21
Total	92,26	96,75	102,06	109,92	112,36	114,82

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 7. Estoques finais mundiais de soja grão (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	7,58	7,96	5,69	9,11	4,99	3,80
Brasil*	0,69	1,28	1,36	1,26	0,30	0,50
Argentina	0,30	0,26	0,46	0,67	0,58	0,41
Outros	2,96	2,03	1,72	2,06	2,77	2,27
Total	11,53	11,53	9,23	13,10	8,64	7,08

Fonte: PS&D-View monthly - updated 11/04/97 * Dados da CONAB

TABELA 8. Produção mundial de farelo de soja (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	27,06	27,55	27,68	30,18	29,50	30,41
América Latina	21,18	22,46	25,24	26,55	29,26	29,32
Brasil	11,74	12,17	14,50	15,87	16,94	16,19
Argentina	6,22	6,86	7,09	7,02	8,28	8,71
México	2,03	2,08	2,06	1,86	2,12	2,29
UE	10,53	10,98	9,85	11,49	10,75	11,06
Outros Eur. Oc.	0,24	0,08	0,22	0,29	0,29	0,29
Leste Europeu	0,49	0,42	0,33	0,39	0,44	0,44
Ex-URSS	1,03	0,47	0,43	0,48	0,25	0,34
Ásia	11,03	12,56	15,55	15,56	16,30	16,54
Japão	2,76	2,94	2,85	2,88	2,87	2,87
China	2,75	3,63	6,16	6,55	6,04	6,72
Taiwan	1,73	1,78	1,75	1,80	1,83	1,77
Índia	1,79	2,25	2,88	2,20	3,20	2,82
Outros	1,65	1,87	1,91	2,27	2,44	2,53
Total	73,20	76,38	81,21	87,19	89,17	90,92

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 9. Exportação mundial de farelo de soja (10⁶ t) durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	6,30	5,65	4,86	6,09	5,45	6,03
Brasil	8,78	8,17	10,31	10,83	11,78	10,80
Argentina	6,24	6,54	6,76	6,73	8,25	8,50
Eu	3,97	4,04	3,85	3,67	3,56	3,50
China	1,40	0,40	1,05	1,28	0,10	0,10
Índia	1,18	2,01	2,20	1,58	2,50	2,20
Outros	0,75	0,74	0,92	1,13	1,29	1,50
Total	28,62	27,55	29,95	31,30	32,92	32,63

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 10. Importação mundial de farelo de soja (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
UE	14,51	15,49	16,47	16,80	16,42	15,44
França	3,55	3,50	3,80	3,79	3,34	3,33
Alemanha	2,19	2,22	2,12	1,99	1,90	1,70
Holanda	1,21	1,40	1,37	1,78	1,70	1,80
Itália	1,39	1,62	1,75	1,90	1,90	1,80
Outros Eur. Oc.	0,05	0,09	0,06	0,06	0,05	0,05
Leste Europeu	1,82	1,57	1,61	2,00	1,92	1,88
Ex-URSS	3,00	1,45	0,57	0,52	0,35	0,35
Russia	2,10	1,10	0,20	0,21	0,10	0,10
Ucrânia	0,90	0,30	0,25	0,23	0,25	0,25
Ásia e Oceania	3,68	4,16	4,58	5,29	6,50	7,95
M-Este e N-Áfr.	2,31	2,20	2,69	3,01	3,34	3,24
América Latina	1,73	1,96	2,28	2,38	2,57	2,73
Outros	1,17	1,01	1,18	1,12	1,02	1,04
Total	28,25	27,87	29,26	31,22	32,28	32,67

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 11. Consumo mundial de farelo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	20,87	22,00	22,94	24,08	24,11	24,50
América Latina	7,81	8,86	9,66	10,61	11,22	11,70
Brasil	3,30	3,92	4,19	5,10	5,30	5,40
Argentina	0,15	0,16	0,25	0,31	0,28	0,28
México	2,35	2,48	2,41	2,22	2,42	2,59
UE	21,17	22,24	22,68	24,42	23,62	22,98
França	3,65	3,81	4,03	4,30	3,79	3,79
Alemanha	3,54	3,49	3,37	3,37	3,27	3,17
Holanda	1,98	2,51	2,52	3,11	2,94	2,92
Itália	3,02	3,15	3,16	3,24	3,20	3,17
Espanha	3,31	3,32	3,30	3,50	3,51	3,24
Outros Eur. Oc.	0,16	0,17	0,15	0,17	0,17	0,17
Ex-URSS	4,03	1,91	1,00	0,99	0,59	0,69
Leste Europeu	2,30	1,98	1,93	2,30	2,26	2,25
Polónia	0,66	0,54	0,55	0,71	0,60	0,64
Ásia E Oceania	12,11	14,13	16,92	17,88	20,24	22,28
Japão	3,66	3,79	3,73	3,70	3,55	3,60
China	1,49	3,27	5,11	5,33	6,87	8,72
Taiwan	1,90	1,94	1,88	1,86	1,85	1,80
Coreia	1,34	1,45	1,49	1,77	1,84	1,84
M-Este e N-Afr	2,87	2,85	3,39	3,96	4,33	4,23
Outros	2,04	1,93	2,01	2,30	2,36	2,35
Total	73,36	76,07	80,67	86,72	88,92	91,15

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 12. Estoques finais mundiais de farelo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,21	0,19	0,14	0,20	0,21	0,18
Brasil	0,52	0,60	0,61	0,54	0,40	0,39
Argentina	0,28	0,48	0,56	0,54	0,30	0,23
Outros	2,09	2,46	2,27	2,67	2,66	2,58
Total	3,10	3,73	3,57	3,95	3,56	3,38

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 13. Produção mundial de óleo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	6,51	6,25	6,33	7,08	6,91	7,01
América Latina	4,84	5,12	5,81	6,10	6,69	6,70
Brasil	2,81	2,91	3,47	3,80	4,03	3,85
Argentina	1,32	1,44	1,52	1,50	1,76	1,86
México	0,44	0,45	0,45	0,40	0,45	0,49
UE	2,35	2,54	2,24	2,58	2,42	2,48
Outros Eur. Oc.	0,05	0,02	0,05	0,07	0,07	0,07
Ex-URSS	0,23	0,08	0,08	0,05	0,04	0,06
Leste Europeu	0,11	0,09	0,07	0,08	0,08	0,10
Ásia	2,44	2,70	3,26	3,25	3,44	3,49
Japão	0,66	0,69	0,66	0,67	0,67	0,67
China	0,52	0,67	1,14	1,21	1,15	1,28
Taiwan	0,42	0,42	0,39	0,40	0,41	0,40
Outros	0,34	0,39	0,42	0,50	0,53	0,55
Total	16,87	17,20	18,25	19,71	20,20	20,47

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 14. Exportação mundial de óleo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,75	0,64	0,69	1,22	0,45	0,84
Brasil	0,66	0,69	1,35	1,55	1,63	0,45
Argentina	1,13	1,45	1,45	1,50	1,55	1,80
UE	1,43	1,06	0,91	1,29	1,14	1,13
Outros	0,33	0,37	0,46	0,52	0,58	0,67
Total	4,29	4,21	4,85	6,08	5,35	5,89

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 15. Importação mundial de óleo de soja (10⁶ t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	0,00	0,01	0,03	0,01	0,04	0,03
UE	0,66	0,53	0,50	0,63	0,63	0,61
Ex-URSS	0,24	0,07	0,08	0,05	0,05	0,08
Leste Europeu	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11
China	0,22	0,10	0,64	1,70	1,4	1,55
Índia	0,07	0,04	0,04	0,06	0,06	0,11
Paquistão	0,20	0,25	0,17	0,17	0,15	0,16
M-Este e N-Áfr.	0,97	1,17	1,39	1,34	1,02	1,19
Iran	0,40	0,43	0,49	0,50	0,34	0,38
Marrocos	0,12	0,17	0,18	0,15	0,12	0,18
Turquia	0,15	0,21	0,17	0,14	0,14	0,15
Tunísia	0,11	0,12	0,11	0,14	0,09	0,10
América Latina	1,37	0,78	0,93	0,99	0,81	0,92
Brasil	0,07	0,14	0,24	0,18	0,10	0,18
México	0,13	0,07	0,08	0,07	0,05	0,07
Chile	0,06	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11
Peru	0,08	0,10	0,11	0,14	0,13	0,14
Colômbia	0,05	0,08	0,09	0,11	0,10	0,11
Outros	0,72	0,83	0,83	1,05	0,93	1,01
Total	3,88	3,90	4,74	6,11	5,24	5,78

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 16. Consumo mundial de óleo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	5,55	5,92	5,87	5,86	6,11	6,26
América Latina	3,48	3,62	3,73	3,97	3,99	4,16
Brasil	2,18	2,28	2,32	2,47	2,53	2,60
Argentina	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
México	0,57	0,53	0,52	0,49	0,49	0,54
UE	1,59	2,00	1,85	1,92	1,96	1,99
Outros Eur, Oc	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
Ex-URSS	0,47	0,15	0,16	0,09	0,10	0,14
Leste Europeu	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,21
Ásia	3,06	3,43	4,49	5,22	5,52	5,62
Japão	0,65	0,69	0,67	0,68	0,67	0,68
China	0,74	0,77	1,76	2,53	2,61	2,68
Taiwan	0,42	0,38	0,39	0,39	0,40	0,39
Coreia	0,19	0,19	0,22	0,24	0,25	0,25
Índia	0,43	0,56	0,71	0,56	0,76	0,74
Paquistão	0,19	0,28	0,18	0,17	0,16	0,17
Bangladesh	0,25	0,31	0,32	0,39	0,36	0,37
M-Est e N-Áfr	1,06	1,30	1,55	1,53	1,26	1,41
Iran	0,41	0,45	0,52	0,52	0,36	0,40
Marrocos	0,12	0,18	0,18	0,16	0,13	0,19
Turquia	0,16	0,22	0,18	0,19	0,18	0,19
Outros	0,51	0,51	0,50	0,59	0,58	0,63
Total	16,00	17,22	18,41	19,45	19,78	20,49

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

TABELA 17. Estoques finais mundiais de óleo de soja (10^6 t), durante o período de 91/92 a 96/97.

Países	Ano					
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97
Estados Unidos	1,02	0,71	0,50	0,52	0,91	0,86
Brasil	0,24	0,32	0,35	0,31	0,28	0,25
Argentina	0,28	0,21	0,21	0,13	0,26	0,23
Outros	0,78	0,82	0,71	1,10	0,92	0,89
Total	2,32	2,05	1,77	2,05	2,36	2,23

Fonte: Oilseeds: World Markets and Trade, FOP 03-97, março de 1997.

Exigências Climáticas

1.1. EXIGÊNCIAS HÍDRICAS

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em, praticamente, todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, através do qual gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se através da planta. Tem, ainda, papel importante na regulação térmica da planta, agindo tanto no resfriamento como na manutenção e distribuição do calor.

Uma das principais causas da variação da produtividade da soja no Brasil tem sido a ocorrência de déficit hídrico. Pela Fig. 1.1 podemos observar quedas na produtividade média da soja no Brasil nas safras 1977/78, 78/79 e 85/86 com perdas de 31%, 30% e 22%, respectivamente, causadas por deficiência hídrica.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto excesso quanto déficit de água, são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação. Nesta fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após este período. Déficits hídricos expressivos, durante a floração e enchimento de grãos, provocam alterações fisioló-

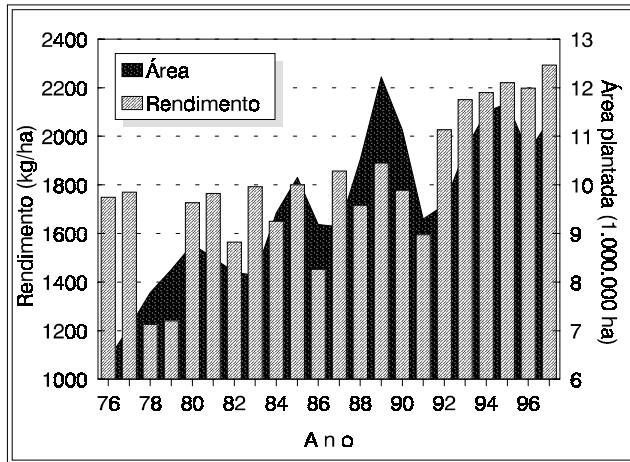


Fig. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 1996/97.

gicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como consequência, causam a queda prematura de folhas, abortamento de flores e queda de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

Para obtenção de um máximo rendimento, a necessidade de água na cultura da soja, durante todo o seu ciclo, varia entre 450 a 800 mm, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do seu ciclo.

12. EXIGÊNCIAS TÉRMICAS E FOTOPERIÓDICAS

As temperaturas a que a soja melhor se adapta estão entre 20°C e 30°C, sendo que a temperatura ideal para seu desenvolvimento está em torno de 30°C.

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C porque prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme.

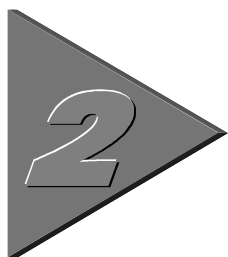
O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas

menores ou iguais a 10°C. Temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam estragos na floração e diminuem a capacidade de retenção de vagens. Estes problemas se acentuam com a ocorrência de déficits hídricos.

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13°C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce é devido, principalmente, à ocorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar diminuição na altura de planta. Este problema pode se agravar se, paralelamente, ocorrer insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, num mesmo ano, são devido, principalmente, às respostas destas ao comprimento do dia (fotoperíodo).

A maturação pode ser acelerada por ocorrência de altas temperaturas. Quando vêm associadas a períodos de alta umidade, as altas temperaturas contribuem para diminuir a qualidade das sementes e, quando associadas a condições de baixa umidade, predispõem as sementes a danos mecânicos durante a colheita. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar um atraso na data de colheita, bem como ocorrência de retenção foliar.

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, abaixo do qual é induzido o processo de florescimento. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de semeadura.



Rotação de Culturas

2.1. INFORMAÇÕES GERAIS

A rotação de culturas consiste num processo de cultivo à disposição dos produtores rurais para modernizar e aumentar o rendimento da atividade agropecuária.

As vantagens da adoção da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de quantidades elevadas de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental.

Sua adoção, se conduzida de modo adequado e por um período longo, preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo. Também auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, repõe restos orgânicos e protege o solo da ação dos agentes climáticos, ajuda a viabilização da semeadura direta e diversifica a produção agropecuária.

As recomendações, a seguir expostas, objetivam compor sistemas de rotação com soja e trigo ou cevada, **destinadas a lavouras que adotam o máximo de tecnologia disponível.**

2.2. CONCEITO

A rotação de culturas consistem em alternar espécies vegetais, no correr do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comercial e de recuperação do meio-ambiente.

2.3. EFICIÊNCIA

Para a obtenção de máxima eficiência na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento deve considerar plantas comerciais que produzam grandes quantidades de biomassa e plantas destinadas à cobertura do solo, cultivadas quer em condição solteira ou em consórcio com culturas comerciais.

2.4. PLANEJAMENTO DA LAVOURA

Para que a rotação de culturas tenha sucesso, torna-se imprescindível o planejamento da lavoura. Nesse planejamento, é necessário considerar que a rotação de culturas não é uma prática isolada e deve ser precedida de uma série de tecnologias à disposição dos agricultores, entre as quais destacam-se:

- ♦ sistema regional de conservação do solo (microbacias);
- ♦ calagem e adubação;
- ♦ cobertura vegetal do solo;
- ♦ processos de cultivo: preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças;
- ♦ semeadura direta;
- ♦ integração agropecuária;
- ♦ silvicultura.

2.5. ESCOLHA DO SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

A escolha das culturas e do sistema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais e as perspectivas de comercialização dos produtos.

O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades na propriedade, que pode ser exclusivamente de culturas anuais ou culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos requer planejamento da propriedade a médio e longo prazos, para que a adoção se torne exequível.

26 CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA COBERTURA VEGETAL DO SOLO

A escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde, quer como cobertura morta, deve ser feita no sentido da produção de grande quantidade de biomassa. Além disso, deve-se dar preferência para plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo ou abundante, promotoras de reciclagem de nutrientes, capazes de se nutrir com os fertilizantes residuais das culturas comerciais e que não sejam hospedeiras de pragas, doenças e nematóides ou apresentem efeito alelopático para as culturas comerciais.

27 INFORMAÇÕES PARA ESCOLHA DA ROTAÇÃO DE CULTURAS

No Paraná, as sequências de culturas recomendadas para anteceder ou suceder à cultura principal, na composição de sistema de rotação com soja e trigo, estão relacionadas, em ordem de preferência, na Tabela 2.1. Estão relacionadas também as espécies que, sob condições especiais, podem anteceder ou suceder à principal. As espécies anotadas com restrição de cultivo, para anteceder ou suceder à cultura principal, devem ser evitadas, no momento da concepção da rotação de culturas.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, além de outras medidas de controle, como o uso de cultivares resistentes à doença, tratamento de sementes, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados antecedendo a soja. O guandu, apesar de não mostrar sintomas da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos culturais. Além disso, após o consórcio milho/guandu, recomendado para a recuperação de solos degradados, deve-se usar, sempre, cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

No verão, são indicadas para cobertura verde: lab-lab, mucunas, guandu e crotalárias, em cultivo solteiro ou em consórcio com o milho.

Recomenda-se o uso do consórcio milho + guandu gigante ou milho + mucuna preta, em rotação com soja, somente para solos degradados, situados no Norte e no Centro-Oeste do Paraná, nos quais as culturas comerciais apresentam baixos rendimentos, não sendo indicado para as demais zonas, especialmente as de clima mais frio.

TABELA 2.1. Sinopse da sequência de culturas, recomendadas preferencialmente em relação à cultura principal, para compor sistemas de rotação com a soja e trigo, no Paraná. Embrapa Soja. Londrina, PR, 1995.

Culturas com restrição para anteceder à principal	Cultura antecessora à principal	Cultura principal	Cultura sucessora à principal	Cultura com restrição para suceder à principal
Tremoços e cultivos no verão/outono de guandu ou mucuna ou lab-lab.	Milho, trigo, cevada, aveia branca, aveia preta, nabo forrageiro. Podem também ser cultivados: girassol ¹ , consórcio de milho com guandu ou mucuna, consórcio de aveia preta com tremoços e azevém ² .	Soja	Milho, trigo, cevada aveia preta. Podem ser cultivada aveia branca para grãos.	Girassol e tremoços (para semente).
Cevada, aveia preta para sementes, aveia branca para grão e semente.	Soja, guandu, mucunas, crotalárias, lab-lab, ervilhacas, nabo forrageiro, chícharo. Podem também ser cultivados aveia preta, aveia branca, trigo, consórcio de aveia preta com tremoços e consórcio do milho com guandu ou mucuna.	Milho	Soja, aveia branca para grão e semente, aveia preta, girassol, trigo, tremoços para semente.	Cevada.
Cevada, aveia preta para semente.	Soja, ervilhacas, nabo forrageiro, aveia chícharo. Podem também ser preta, tremoços, cultivados aveia branca e milho.	Trigo	Soja, cevada, aveia branca e aveia preta para cobertura e semente. Pode também ser cultivado milho.	Sem restrição.
Aveia preta para semente.	Soja, trigo, aveia branca, aveia preta, ervilhaca, nabo forrageiro, chícharo e tremoço azul.	Cevada	Soja, aveia preta para cobertura e semente e, aveia branca.	Milho e trigo.

¹ Nas regiões onde não ocorre esclerotinia em soja, o girassol pode anteceder essa cultura. Em todos os casos, o girassol deve ser cultivado com intervalos mínimos de três anos na mesma área.

² O azevém pode tornar-se invasora.

Na recuperação do solo, conduzir, no máximo, duas safras desses consórcios (Tabela 2.6). Após esse período, o sistema de rotação deve ser substituído por milho solteiro.

O milho deve ser precoce, semeado até o início de outubro. O guandu forrageiro deve ser semeado 25 a 35 dias após a semeadura do milho, utilizando semeadeira regulada no mesmo espaçamento da soja, em duas linhas, nas entre-linhas do milho, com densidade de 30 a 35 sementes por metro linear, para germinação de 70% a 75% e sempre internamente às linhas do milho. Nesse processo, a umidade do solo deve ser favorável à germinação, senão é o principal fator de entrave para a adoção dessa tecnologia. No cultivo do milho, como o solo fica com a superfície irregular, tomar cuidado na semeadura do guandu que, embora não exigindo semeadura profunda, necessita de boa cobertura da semente. Na semeadura direta do guandu, podem ser usados alguns modelos de plantadeiras, exceto aquelas em que as linhas coincidem com as do milho e aquelas com rodas limitadoras de profundidade muito largas; neste caso, substituir por rodas de menor largura.

A mucuna preta é semeada manualmente, na prematuração do milho, no espaçamento indicado para o guandu e com densidade de semeadura de cinco sementes por metro linear.

A colheita do milho deve ser feita logo após a maturação, regulando a plataforma de corte da colheitadeira saca-espiga, o mais alto possível.

O manejo da cobertura vegetal do milho + guandu ou milho + mucuna deve ser feito em meados de abril, no Norte, e em fins de abril, no Centro-Oeste do Paraná, a fim de possibilitar o cultivo de inverno. O guandu deve ser sempre manejado antes do início do florescimento. O rolo-faca tem sido muito eficiente no manejo dessas espécies, no sistema de semeadura direta.

O girassol é outra alternativa interessante no sistema de rotação, principalmente por melhorar as condições físicas do solo. Mas deve ser cultivado com intervalo mínimo de três anos na mesma área, especialmente se forem constatadas as presenças de *Sclerotinia sclerotiorum* e/ou do nematóide na soja.

28 PLANEJAMENTO DA ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas aumenta o nível de complexidade das tarefas na propriedade. Exige planejamento de uso do solo e da propriedade segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada gleba. A adoção do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões previamente determinados. Assim procedendo, os cultivos são feitos em faixas, constituindo-se também em processos de conservação do solo.

29 INDICAÇÕES DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

Com a finalidade de buscar novo modelo agrícola, distante da sucessão trigo/soja, são indicados, a seguir, esquemas de rotação de culturas anuais que poderão ser exclusivos ou comporem sistemas de rotação com pastagem, visando a integração agropecuária (Tabelas 2.2 a 2.14).

2.10. SUGESTÕES PARA ROTAÇÃO DE CULTURAS ANUAIS E PASTAGEM

Sistemas de produção requerem planejamento dos recursos naturais a médio e a longo prazos, de modo que se otimize a produção rural, com sustentabilidade ecológica e econômica.

Para alcançar esse objetivo, deve-se prever, no planejamento, a utilização de espécies anuais, semi-perenes e perenes. A utilização de agentes biológicos diversificados é o principal fundamento para aumentar a estabilidade produtiva e maximizar, economicamente, a atividade rural. As culturas anuais, destinadas à produção de grãos, associadas a outras espécies recuperadoras do meio produtivo, são condições básicas na condução de sistemas de produção. Dentre essas espécies, as forrageiras (anuais, semi-perenes e perenes) constituem fortes agentes biológicos recuperadores dos solos. Essa premissa leva a concluir que

a atividade pecuária é uma forma eficiente para o manejo do ambiente rural. Deve-se ressaltar, no entanto, que áreas com pastagem também exigem manejo racional da fertilidade dos solos, para obter a máxima produção pecuária. Dessa forma, a utilização de fertilizantes, na condução de lavouras anuais, em sistemas de rotação com pastagens, pode ser o melhor modo para a readequação química dos solos destinados às espécies forrageiras.

Do acima exposto, conclui-se que processos de cultivos intensivos requerem planejamento de integração agropecuária, a médio e a longo prazos, para que o sistema possa ser sustentável no sentido amplo.

TABELA 2.2. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo, para lavoura com cerca de 75% de soja, para todo o Estado do Paraná.

Talhão nº	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/SJ ⁺							
2	(TR/SJ)		NB/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/SJ ⁺					
3	(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/SJ ⁺			
4	(AV/SJ)		(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		AV/SJ		TR/SJ		TR/SJ ⁺	

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco (Norte), tremoço azul (Centro-Oeste), ervilhaca, consórcio nabo forrageiro + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca (Centro-Sul)
- A soja após aveia pode ser substituída por milho ou girassol.
- Em regiões de menor incidência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo (Norte do Paraná), no sistema convencional de preparo do solo pode ser utilizado mais um ano de trigo/soja, dividindo-se a área a ser cultivada em cinco partes (talhões).
- Este sistema permite semear cerca de 50 a 75% da lavoura com soja.

TABELA 2.3. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional ou mínimo, para lavoura com cerca de 75% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão nº	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V
1	AV/ML	GR/SJ	TR/SJ	TR/SJ ⁺			
2	(TR/SJ)	AV/ML	GR/SJ	TR/SJ	TR/SJ ⁺		
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	GR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ ⁺	
4	(GR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	AV/ML	GR/SJ	TR/SJ	TR /SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia preta; GR = Girassol precoce; ML = Milho precoce ou super precoce semeado no início das chuvas; SJ = Soja e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A aveia preta pode ser substituída por nabo forrageiro ou consórcio aveia preta e tremoço branco.
- O girassol pode ser substituído por pousio, no sistema de preparo do solo convencional.
- No caso de adotar o pousio, o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente poderá ser feito próximo à semeadura da cultura de verão.
- O girassol pode ser destinado à produção de grãos ou para adubação verde.
- A soja, após girassol, pode ser substituída por milho, em todos os anos ou alguns deles.
- Este sistema pode ser utilizado em sistemas de rotação de lavouras anuais e pastagem.
- Este sistema permite semear de 50 a 75% da lavoura com soja.

TABELA 2.4. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em preparo convencional ou mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão nº	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML		TR/SJ		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ ⁺									
2	(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ ⁺							
3	(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ ⁺					
4	(AV/ML)		(GR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ ⁺			
5	(TR/SJ)		(GR/ML)		(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		AV/ML		GR/SJ		TR/SJ ⁺	

I = Inverno; V = Verão; GR = Girassol precoce; ML = Milho precoce; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro; AV = Aveia preta e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo do solo (convencional) deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O girassol pode ser para produção de grãos ou para adubação verde.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou pelo consórcio com fileiras alternadas de aveia preta e tremoço branco.
- O girassol pode ser substituído por pousio de inverno ou nabo forrageiro.
- No caso de adotar o pousio, o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente deverá ser feito próximo à semeadura da cultura de verão.
- O milho pode ser substituído por soja.
- Esse sistema permite semear de 60 a 80% da lavoura com soja.

TABELA 2.5. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em preparo convencional ou mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte do Paraná.

Talhão nº	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	NB/ML		TR/SJ		PS/ML		TR/SJ		TR/SJ ⁺									
2	(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		PS/ML		TR/SJ		TR/SJ ⁺							
3	(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		PS/ML		TR/SJ		TR/SJ ⁺					
4	(PS/ML)		(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		PS/ML		TR/SJ		TR/SJ ⁺			
5	(TR/SJ)		(PS/ML)		(TR/SJ)		(TR/SJ)		NB/ML		TR/SJ		PS/ML		TR/SJ		TR/SJ ⁺	

I = Inverno; V = Verão; PS = Pousio; ML = Milho; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo (convencional) do solo deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- No pousio de inverno o controle de plantas daninhas deverá ser feito com roçadeira ou rolo faca e não pelo uso de grade. O preparo do solo somente deverá ser feito próximo da semeadura da cultura de verão. O pousio não é indicado para áreas com alta ocorrência de plantas daninhas na soja. O segundo trigo no sistema pode ser substituído por girassol.
- Após o pousio, o milho pode ser substituído por soja, em todos os anos ou em alguns deles, nesse caso o pousio pode ser substituído por aveia preta ou consórcio aveia preta + tremoço branco.
- Esse sistema permite semear cerca de 60 a 80%, ou toda a lavoura com soja.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou consórcio tremoço branco + aveia preta ou pousio.

TABELA 2.6. Sistema de cinco anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Região Norte e Centro-Oeste do Paraná.

Talhão nº	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V
1	NB/ML + GD	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ ⁺				
2	(TR/SJ)	NB/ML + GD	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ ⁺			
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML + GD	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ ⁺		
4	(AV/ML + GD)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML + GD	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ ⁺	
5	(TR/SJ)	(AV/ML + GD)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML + GD	TR/SJ	AV/ML + GD	TR/SJ	TR/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia preta; ML+GD = Milho (precoce) consorciado com Guandú; SJ = Soja; NB = Nabo forrageiro e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sexto ano, o sistema de rotação deve ser substituído por milho solteiro, ou ser substituído por outro sistema, por razão econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, deverá proceder da mesma forma que o indicado para o talhão nº1.

- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- Este sistema somente é recomendado para solos degradados e que as culturas comerciais apresentem baixos rendimentos.
- Em lavouras infestadas com o concreto da haste, usar neste sistema cultivar de soja tolerante à moléstia.
- O milho + guandú pode ser substituído por soja após aveia em todos os anos ou em alguns deles, por razão de ordem econômica.
- O guandú pode ser substituído por mucuna, lab-lab ou crotalaria.
- O guandú deve ser semeado 25 a 35 dias após a semeadura do milho.
- O nabo forrageiro pode ser substituído por tremoço branco ou consórcio aveia preta + tremoço branco (Norte) ou tremoço azul (Centro-Oeste).
- Este sistema permite semear cerca de 60 % 80 % da lavoura com soja.

TABELA 2.7. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 50% de soja. Regiões Norte e Centro-Oeste do Paraná.

Talhão nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V
1	NB/ML	AV/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺			
2	(TR/SJ)	NB/ML	AV/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺		
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML	AV/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺	
4	(AV/ML)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	NB/ML	AV/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia preta; ML = Milho; NB = Nabo forrageiro; SJ = Soja e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- Este sistema é especialmente indicado para áreas infestadas com o cancro da haste. Neste caso usar também cultivar de soja tolerante à moléstia.

TABELA 2.8. Sistema de três anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Regiões Norte, Centro-Oeste e Oeste do Paraná.

Talhão nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V
1	TM/ML	AV/SJ	TR/SJ ⁺		
2	(TR/SJ)	TM/ML	AV/SJ	TR/SJ ⁺	
3	(AV/SJ)	(TR/SJ)	TM/ML	AV/SJ	TR/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; TM = Tremoço branco (Norte e Oeste); Tremoço azul (Centro-Oeste); TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- O preparo do solo deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O tremoço pode ser substituído por ervilhaca, nabo forrageiro ou chícharo.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta.
- Este esquema é preferido para áreas com alta incidência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo.

TABELA 2.9. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 50% de soja. Regiões Oeste do Paraná.

Talhão nº	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V
1	TR/LB	TR/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺			
2	(TR/SJ)	TR/LB	TR/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺		
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	TR/LB	TR/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺	
4	(TR/ML)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	TR/LB	TR/ML	TR/SJ	TR/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; LB = Lab-lab; TR = Trigo; ML = Milho e SJ = Soja.

⁺

Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O lab-lab poderá ser substituído por mucuna preta, *Crotalaria spectabilis* e girassol.
- Este esquema é preferido para áreas com baixa ou sem ocorrência de helmintosporiose no sistema radicular do trigo.

TABELA 2.10. Sistema de seis anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 65% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão nº	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	10º ano	11º ano
	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V	I V
1	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺					
2	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺				
3	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺			
4	(AV/ML)	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺		
5	(CV/SJ)	(AV/ML)	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺	
6	(TR/SJ)	(CV/SJ)	(AV/ML)	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca ou preta; ML = Milho; SJ = Soja; ER = Ervilhaca e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no sétimo ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- Este sistema também pode ser usado em semeadura direta ou num sistema alternado: semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso de preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A ervilhaca pode ser substituído por nabo forrageiro, consórcio nabo forrageiro + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.
- A aveia branca pode ser para produção de grãos ou para cobertura do solo.
- O milho após aveia pode ser substituído por soja ou girassol em todos os anos ou em alguns deles.
- O segundo trigo do sistema pode ser substituído por aveia branca para grãos.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta em lugar da aveia branca. Nesse caso, o milho não deve ser substituído por soja ou girassol.
- Esse sistema permite semear cerca de 65 a 85% da lavoura com soja.

TABELA 2.11. Sistemas de cinco anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional e mínimo do solo, para lavouras com cerca de 60% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão n°	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano		6º ano		7º ano		8º ano		9º ano	
	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V
1	ER/ML	TR/SJ	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺												
2	(TR/SJ)	ER/ML	ER/ML	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺											
3	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	ER/ML	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺										
4	(AV/ML)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	ER/ML	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺									
5	(TR/SJ)	(AV/ML)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	(TR/SJ)	ER/ML	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺								

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca ou preta; CV= Cevada; ML = Milho; SJ = Soja; ER = Ervilhaca e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão n° 1, no sexto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão n° 1.

- Este sistema também pode ser usado em semeadura direta ou num sistema alternado: semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- O segundo trigo do sistema pode ser substituído por aveia branca para grãos.
- A última cevada pode ser substituída por trigo.
- O milho após aveia pode ser substituído por soja ou girassol, em todos os anos ou em alguns deles.
- No sistema de semeadura direta é preferível usar aveia preta em lugar da aveia branca. Nesse caso, o milho não deve ser substituído por soja ou girassol.
- Esse sistema permite semear cerca de 60 a 80% da lavoura com soja.

TABELA 2.12. Sistema de quatro anos de rotação de culturas em semeadura direta, preparo convencional de solo, para lavoura com cerca de 75% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava

Talhão nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V
1	ER/ML	AV/SJ	TR/SJ	CV/SJ ⁺			
2	(CV/SJ)	ER/ML	AV/SJ	TR/SJ	CV/SJ ⁺		
3	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	AV/SJ	TR/SJ	CV/SJ ⁺	
4	(AV/SJ)	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	AV/SJ	TR/SJ	CV/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca para grão; CV = Cevada; ER = Ervilhaca; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quinto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- No caso de preparo do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e gradagem pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- A ervilhaca pode ser substituída por nabo forrageiro ou pelo consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.

TABELA 2.13. Sistema de três anos de rotação de cul-turas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 65 % de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V
1	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺		
2	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺	
3	(TR/SJ)	(CV/SJ)	ER/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; CV = Cevada; ER = Ervilhaca comum ou peluda; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído pelo sistema, AV/ML - TR/SJ - CV/SJ, conforme o apresentado na Tabela 13. Pode também ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso do preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e grade pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A ervilhaca pode ser substituída por nabo forrageiro ou consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.
- O trigo pode ser substituído por aveia branca para grãos.

TABELA 2.14. Sistema de três anos de rotação de culturas em semeadura direta e preparo convencional do solo, para lavouras com cerca de 65% de soja. Planalto Paranaense de Guarapuava.

Talhão nº	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
	I V	I V	I V	I V	I V
1	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺		
2	(CV/SJ)	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺	
3	(TR/SJ)	(CV/SJ)	AV/ML	TR/SJ	CV/SJ ⁺

I = Inverno; V = Verão; AV = Aveia branca; CV = Cevada; ML = Milho; SJ = Soja e TR = Trigo.

⁺ Fim de um ciclo de rotação. No talhão nº 1, no quarto ano, o sistema poderá continuar da mesma forma como foi iniciado no primeiro ano, ou ser substituído pelo sistema ER/ML - TR/SJ - CV/SJ, conforme o apresentado na Tabela 12. Pode também ser substituído por outro sistema, por razão técnica ou econômica. Para os demais talhões, após o término do sistema, poderá ter continuidade da mesma forma que o indicado para o talhão nº 1.

- Este sistema é também indicado para semeadura direta no verão e preparo do solo no inverno.
- No caso do preparo (convencional) do solo, este deve ser alternado: escarificação, aração e grade pesada, isto é, não se deve repetir o mesmo tipo de implemento agrícola continuamente.
- A aveia branca para grãos pode ser substituída por aveia preta, ervilhaca, nabo forrageiro, consórcio nabo + ervilhaca ou aveia branca + ervilhaca.

2.10.1. Sistemas intensivos de integração agropecuária para solos argilosos

A degradação dos solos argilosos, pelo o uso agrícola, pode estar ligada a múltiplos fatores, entre eles o manejo inadequado dos mesmos e pelo uso contínuo da monocultura, enquanto a degradação das pastagens pode estar ligada à nutrição de plantas. Nesse caso, a rotação com culturas anuais adubadas pode ser indicada para a readequação química do solo e a produção de grãos e forragens, importantes na integração agropecuária. São sugeridos quatro sistemas de rotação de culturas anuais e pastagem, dependendo da importância econômica de exploração dada pelo produtor (Tabelas 2.15 a 2.18).

2.10.2. Sistemas de integração agropecuária para solos arenosos

Os solos de textura média, em especial os situados no noroeste do Paraná, constituem-se num ambiente frágil, do ponto de vista agrícola, e, devido a isso, não são recomendados para o cultivo tradicional de culturas anuais como

TABELA 2.15. Sistema de rotação lavoura anual/pastagem. Sistema de seis piquetes. Área com 65% de lavoura.^{1/}

Piquete nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V	8º ano I V	9º ano I V
1	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ
2	NB/ML	AV/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ
3	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *
4	AV/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *
5	TR/(FP)	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
6	TR/(FP)	* *	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	AV/SJ

Continua...

Piquete nº	10º ano I V	11º ano I V	12º ano I V	13º ano I V	14º ano I V	15º ano I V	16º ano I V	17º ano I V
1	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *
2	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *
3	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
4	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ	NB/ML	AV/SJ
5	* *	* *	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	TR/SJ
6	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	+ GN/SJ

... Continuação

I = Inverno; V = Verão.

^{1/} Este sistema é especialmente indicado para solos degradados e que as culturas anuais apresentem baixo rendimento.
(FP) = Período de formação de pastagem com graminéa cespitosa (não estolonífera); ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com guandu, objetivando também usar palhada do milho e guandu para o gado. Se não for usado guandu, semear aveia preta após o milho; NB = Nabo forrageiro; ervilhaca; tremoços ou chícharo; AV = Aveia preta para cobertura vegetal ou com capineira de inverno; * = Pastagem formada; SJ = Soja; ML = Milho; TR = Trigo.

TABELA 2.16. Sistema de rotação pastagem/lavoura. Sistema de seis piquetes. Área com cerca de 50% de pastagem ^{1/}.

Piquete nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V	8º ano I V	9º ano I V
1	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*
2	*	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	*	*
3	*	*	*	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
4	TR/(FP)	*	*	*	*	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ
5	TR/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*/ML	+ GN/SJ
6	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*

...Continuação

Piquete nº	10º ano I V	11º ano I V	12º ano I V	13º ano I V	14º ano I V	15º ano I V	16º ano I V	17º ano I V
1	*	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	
2	*	*	*	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	+ GN/SJ
3	*	*	*	*	*	*	*/ML	*
4	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*
5	TR/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*
6	*/ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	*	*

Continua...

I = Inverno; V = Verão.

^{1/} Este sistema é especialmente indicado para pastagem degradada, com baixa conversão de produção.

- No caso de recuperação de pastagem (especialmente gramíneas do gênero *Brachiaria*), sugere-se iniciar o sistema com a cultura da soja. Na formação de pastagem sugere-se implantação em conjunto com o milho (precoce).

ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com gandu, objetivando usar palhada do milho e gandu para o gado. Se não for usado o gandu semear aveia preta após o milho; (FP) = Período para formação de pastagem com gramínea cespitosa (não estolonífera); * = Pastagem formada; AV = Aveia preta para cobertura vegetal ou como capineira de inverno; SJ = Soja; ML = Milho; TR = Trigo.

TABELA 2.17. Sistema de rotação pastagem/lavoura. Sistema de seis piquetes. Área com cerca de 50% de pastagem ^{1/}.

Piquete nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V	8º ano I V	9º ano I V	10º ano I V	11º ano I V
1	TR/SJ	TR/ML	+ GN/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*
3	*	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*
4	*	*	*	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)
5	*	*	*	*	*	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ
6	AV/ML+	GN/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	* /ML

Continua...

...Continuação

Piquete nº	12º ano I V	13º ano I V	14º ano I V	15º ano I V	16º ano I V	17º ano I V	18º ano I V	19º ano I V	20º ano I V	21º ano I V
1	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*
2	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*
3	*	*	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)
4	*	*	*	*	*	*	*	* /ML	+ GN/SJ	TR/SJ
5	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*	*	* /ML
6	+ GN/SJ	TR/SJ	AV/SJ	TR/(FP)	*	*	*	*	*	*

I = Inverno; V = Verão.

^{1/} Este esquema é especialmente indicado para sistema misto pastagem/lavoura em que a atividade econômica principal é a pecuária.

(FP) = Período para formação de pastagem com graminínea cespitosa (não estolonífera).

ML + GN = Milho precoce solteiro ou em consórcio com guandu, objetivando usar a palhada do milho e guandu para o gado. Se não for usado

guandu semear aveia preta após o milho; * = Pastagem formada; AV = Aveia preta como capineira de inverno ou para cobertura vegetal do solo;

SJ = Soja; TR = Trigo.

TABELA 2.18. Sistema de rotação lavoura anual/pastagem. Sistema de quatro piquetes, Área com cerca de 50% de lavoura (a partir de 2º ano) .

Piquete nº	1º ano I V	2º ano I V	3º ano I V	4º ano I V	5º ano I V	6º ano I V	7º ano I V	8º ano I V	9º ano I V	10º ano I V	11º ano I V
1	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *
2	TR/SJ	TR/(FP)	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
3	TR/SJ	AV/ML	TR/SJ	TR/ML	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ
4	AV/(FP)	* *	* *	* *	*/ML	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *

...Continuação

Piquete nº	12º ano I V	13º ano I V	14º ano I V	15º ano I V	16º ano I V	17º ano I V	18º ano I V	19º ano I V	20º ano I V	21º ano I V
1	* *	* *	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *
2	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *
3	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)
4	*/ML	AV/SJ	TR/SJ	TR/(FP)	* *	* *	* *	* *	*/ML	AV/SJ

Continua...

I = Inverno; V = Verão.

1/

Este sistema é especialmente indicado para manter e melhorar a capacidade produtiva da atividade agropecuária.

Em caso de recuperação de pastagem (especialmente gramíneas do gênero *Brachiaria*), sugere-se iniciar o sistema com a cultura da soja. Na formação de pastagem, sugere-se a implantação em conjunto com o milho (precoce).

(FP) = Período para formação de pastagem com gramínea cespitosa (não estolonífera); * = Pastagem formada; ML = Milho para grão ou ensilagem. Pode ser substituído por sorgo para ensilagem; AV = Avela preta como capineira de inverno ou para cobertura vegetal do solo; SJ = Soja; TR = Trigo.

a da soja. Genericamente, nesse ambiente ecológico, pode-se cultivar pastagens nos seguintes sistemas: a) exclusivo, b) misto com lavouras anuais, c) “intercropping” e d) silvipastoril.

Em condições de limitação de fertilidade do solo, a exploração de pastagens conduz à degradação do mesmo. Isso indica que, para tornar o ambiente sustentável, há necessidade do desenvolvimento de técnicas de recuperação da fertilidade do solo, para torná-lo apto ao desenvolvimento de pastagens. Assim, existem vários caminhos, entre eles o cultivo de culturas anuais adubadas, inclusive a da soja. Além disso, o cultivo de culturas anuais, em solos arenosos, apresenta o grande inconveniente de favorecer o processo erosivo, que deve ser a principal preocupação quando da sua utilização, principalmente em solos declivosos.

Diante dessas premissas, o cultivo da soja deve ser feito sob condições especiais e por tempo limitado, com o compromisso, por parte do produtor, de não prejudicar os solos, sendo a decisão dessa adoção sempre do proprietário e não do técnico.

Caso seja facultado o uso de culturas anuais nessas condições, devem ser implantadas, preferencialmente, sob semeadura direta. Quando houver necessidade de abertura de área ocupada com pastagens, ela deve ser efetuada ao final do período das águas.

Em todos os casos, devem ser adotadas práticas conservacionistas, utilizando espécies forrageiras de outono/inverno, para cobertura do solo.

A implantação das culturas anuais de verão, obrigatoriamente, deve ser sob semeadura direta.

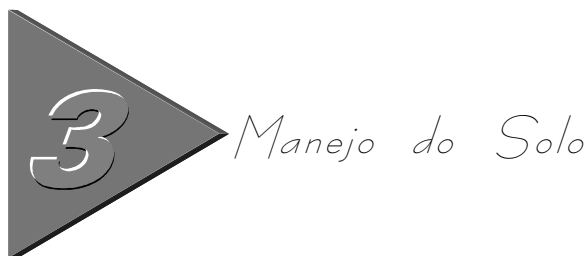
Na constituição de sistemas com a soja, a título de sugestão, são apresentados dois modelos de rotação de pastagens e culturas anuais, compreendendo um ciclo de oito anos e iniciando-se no inverno. O primeiro, **aveia/soja (1º ano), aveia/milho (2º ano), consórcio milheto+guandu/pastagem (3º ano), seguidos de cinco anos de pastagens (retorno da soja no nono ano)**, é especialmente indicado para recuperação ou renovação de pastagens. O segundo, **aveia/soja (1º ano), aveia/milho (2º ano), milheto solteiro/soja (3º ano), aveia/pastagem (4º ano), seguido de quatro anos de pastagens (retorno da soja no nono ano)**, é indicado, principalmente, para os

casos de parceria ou arrendamento rural.

A área destinada à implantação dos dois sistemas deve ser dividida em oito piquetes. A área mínima dos piquetes deve ser de 50 ha, no primeiro caso, e de 35 ha, segundo.

Deve-se, também, observar:

- a) a aveia preta implantada na primeira fase do sistema deve ser adubada e pode ser implantada no sistema mínimo ou convencional de preparo do solo;
- b) o milheto solteiro ou em consórcio com guandu deve ser precedido por milho precoce;
- c) na soja, é imprescindível a utilização de inoculante; e
- d) após o segundo cultivo de verão, é indispensável nova análise química do solo.



As informações contidas no presente capítulo serão enriquecidas através da leitura do trabalho “Manejo do solo para a cultura da soja”, de Torres et al. (1993), editado pela Embrapa Soja.

O atual sistema de exploração agrícola tem induzido o solo a um processo acelerado de degradação, com desequilíbrio de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, progressivamente, o seu potencial produtivo.

Os fatores que causam a degradação do solo agem de forma conjunta e a importância relativa de cada um varia com as circunstâncias de clima, do próprio solo e de culturas. Entre os principais fatores, destacam-se: a compactação, a ausência da cobertura vegetal do solo, a ação das chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais, o preparo do solo com excessivas gradagens superficiais e o uso de práticas conservacionistas isoladas.

O manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à semeadura, germinação, desenvolvimento e produção das plantas cultivadas por tempo ilimitado. Para que tais objetivos sejam atingidos, é imprescindível a adoção de diversas práticas na realização do preparo do solo.

3.1. MANEJO DOS RESÍDUOS CULTURAIS

O manejo dos resíduos culturais deve ser uma das preocupações nas operações de preparo do solo, uma vez que este pode afetar a perda de água e solo.

A queima dos resíduos culturais ou da vegetação de cobertura do solo, além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade do solo à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade dos solos em reter cátions trocáveis. Durante a queima existe conversão dos nutrientes da matéria orgânica para a forma inorgânica de nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes. Estes nutrientes contidos podem ser perdidos por volatilização durante a queima ou por lixiviação e/ou erosão das cinzas.

O pousio, por não oferecer a proteção adequada ao solo, não é aconselhável; porém, quando inevitável, mobilizar o solo somente na época de preparo para a semeadura da próxima cultura. Neste período de pousio, se ocorrerem plantas daninhas, controlar com roçadora, rolo-faca ou mesmo com herbicidas, ao invés de grades.

3.1.1.1. Manejo dos resíduos das culturas destinadas à produção de grãos

Na colheita, o uso de picador de palha é indispensável para facilitar as práticas culturais em presença de resíduos das culturas, como as operações de preparo do solo, a semeadura e a ação dos herbicidas. O picador deve ser regulado para uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente a largura de corte da colhedora.

Para a cultura do milho, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para tanto, pode-se utilizar a roçadora, a segadora, o tarup, o rolo-faca ou a grade niveladora fechada.

3.1.1.2. Manejo dos resíduos das culturas destinadas à proteção, recuperação do solo e adubação verde

O manejo das culturas destinadas à proteção, recuperação do solo e adubação verde deve ser realizado através do uso da roçadora, da segadora, do tarup, do rolo-faca e/ou herbicidas, na fase de floração, deixando-as na superfície do solo para se efetuar a semeadura direta, ou incorporando-as quando do preparo do solo.

Embora o rolo-faca seja usado e recomendado, deve-se ter em mente

que é um implemento que pode causar compactação, devendo-se tomar maior cuidado principalmente em áreas de semeadura direta. Nessas condições, o implemento deve ser utilizado quando o solo estiver seco.

3.2. PREPARO DO SOLO

No manejo do solo, a primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o seu preparo. Longe de ser uma tecnologia simples, o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, quando usado racionalmente, pode permitir uma alta produtividade das culturas a baixos custos, mas pode também, quando usado de maneira incorreta, levar rapidamente um solo à degradação física, química e biológica e paulatinamente, diminuir o seu potencial produtivo.

É necessário que cada operação seja planejada conscientemente com os objetivos definidos e com implementos adequados à sua realização. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não implicando isso uma diminuição de profundidade de trabalho, mas sim uma redução do número de operações, deixando a superfície do solo rugosa e mantendo os resíduos culturais total ou parcialmente sobre a superfície.

Alguns pontos devem ser observados para que o preparo do solo seja conduzido da maneira satisfatória.

Em áreas onde o solo sempre foi preparado superficialmente, principalmente no caso de solos distróficos ou álicos, o preparo mais profundo poderá trazer para a superfície parte da camada de solo não corrigida com presença de alumínio, manganês e ferro em níveis tóxicos, e baixa disponibilidade de fósforo, que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, faz-se necessário o conhecimento da distribuição dos nutrientes e pH no perfil do solo através de amostragem estratificada e a neutralização pela calagem.

O preparo primário do solo (aração, escarificação ou gradagem pesada), deve atingir profundidade suficiente para romper a camada subsuperficial compactada e permitir a infiltração de água.

Em substituição à gradagem pesada no preparo primário do solo, utilizar

a aração ou escarificação. A escarificação como alternativa de preparo substitui, com vantagem, a aração e a gradagem pesada, desde que se reduza o número de gradagens niveladoras. Além disso, possibilita maior quantidade de resíduos culturais na superfície, o que é desejável.

O preparo secundário do solo (gradagens niveladoras), se necessário, deve ser feito com o mínimo possível de operações e próximo da semeadura da cultura.

As semeadoras, para operarem eficazmente em áreas com o preparo mínimo e com resíduos culturais, devem ser equipadas com disco duplo para a colocação da semente e roda reguladora de profundidade para que haja um pequeno adensamento na linha de semeadura.

O preparo do solo não é só o seu revolvimento. É também manejá-lo corretamente considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as suas condições de fertilidade.

3.2.1. Condições de umidade para o preparo do solo

Quando o preparo é efetuado com o solo úmido, este pode ficar predisposto à formação de camada subsuperficial compactada e aderir com maior força aos implementos (em solos argilosos) até o ponto de impossibilitar a operação desejada.

Por outro lado, deve-se também evitar o preparo com o solo muito seco por ser necessário maior número de gradagens, para obter-se suficiente destorroamento que permita efetuar a operação de semeadura. Caso seja imprescindível o preparo primário com o solo seco, realizar o nivelamento e o destorroamento após uma chuva.

A condição ideal de umidade para o preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: toma-se um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho, o qual, submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, desagrega-se sem oferecer resistência.

Quando do uso de arado de disco e grades para preparar o solo, pode-se considerar como umidade ideal a faixa friável; quando do uso de escarificador e arado de aiveca, a faixa ideal é tendendo a seco (Fig. 3.1). A semeadura direta deve ser executada na faixa de friável a úmido.

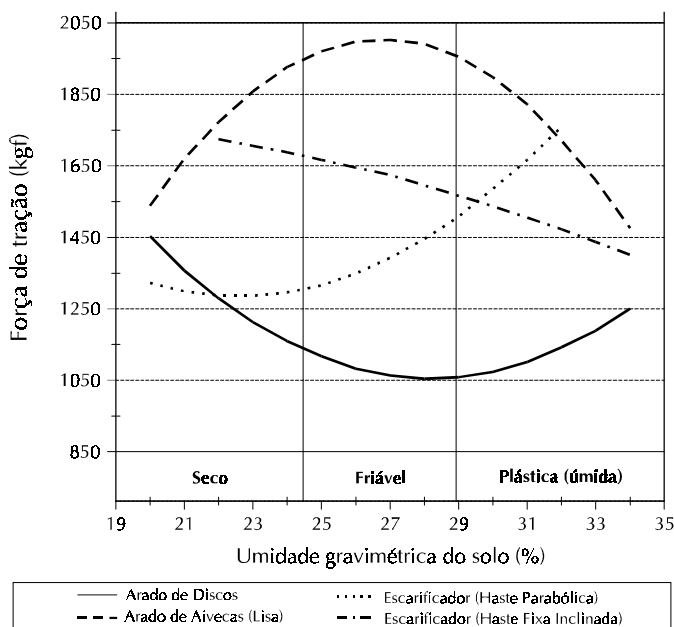


Fig. 3.1. Efeito do teor de umidade de um latossolo roxo sobre a força de tração para diferentes implementos de preparo do solo, na velocidade de 5 km/h. Adaptação de Casão Júnior et al. (1990).

3.2.2. Alternância de uso de implementos no preparo do solo

O uso excessivo do mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e, principalmente, em condições de solo úmido, tem provocado a formação de camada compactada.

A alternância de implementos de preparo do solo que trabalham a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte, e a observância do teor de umidade adequado para a movimentação do solo, são de relevante importância para minimizar a sua degradação.

Assim, recomenda-se por ocasião do preparo do solo, **alternar a sua profundidade a cada safra agrícola, e se possível, a utilização alternada de implementos de discos com implementos de dentes.**

3.3. COMPACTAÇÃO DO SOLO

A compactação do solo é provocada pela ação e pressão dos implementos de preparo do solo, especialmente quando estas operações são feitas em condições de solo úmido e continuamente na mesma profundidade, somadas ao tráfego intenso de máquinas agrícolas.

Tais situações têm contribuído para a formação de duas camadas distintas: uma camada superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada (pé-de-arado ou pé-de-grade).

Estes problemas começam a chamar a atenção para o aumento do custo de produção por unidade de área e diminuição da produtividade do solo.

Solos com presença de camadas compactadas caracterizam-se por baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada, resistência à penetração dos implementos de preparo, exigindo maior potência do trator, e pelo aparecimento de sintomas de deficiência de água nas plantas, mesmo sob pequenos períodos de estiagens.

Identificado o problema, abrem-se pequenas trincheiras e detecta-se a profundidade de ocorrência de compactação, observando-se o aspecto morfológico da estrutura do solo, ou verificando-se a resistência oferecida pelo solo ao toque com um instrumento pontiagudo qualquer. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa a 30 cm de profundidade.

3.3.1. Rompimento de camada compactada

O rompimento da camada compactada deve ser feito com um implemento que alcance a profundidade imediatamente abaixo do seu limite inferior.

Podem ser empregados com eficiência, arados, subsoladores e escarificadores, desde que sejam utilizados na profundidade adequada.

O sucesso do rompimento da camada compactada está na dependência de alguns fatores:

- ♦ profundidade de trabalho: o implemento deve ser regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- ♦ umidade do solo: para o uso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável. Em solos

úmidos há aderência nos órgãos ativos dos implementos e em solos secos, há maior dificuldade de penetração (arado de discos). Para o uso de escarificadores ou subsoladores, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Estando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes e selamento dos poros no fundo e laterais do sulco;

- ♦ espaçamento entre as hastes: quando do uso de escarificador ou subsolador, o espaçamento entre uma haste e outra determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

A efetividade desta prática está condicionada ao manejo do solo adotado após a descompactação. São recomendadas, em sequência a esta operação, a implantação de culturas com alta produção de massa vegetativa, com alta densidade de plantas e com sistema radicular abundante e agressivo, e a redução da intensidade dos preparos de solo subseqüentes.

3.4. SEMEADURA DIRETA

3.4.1. Importância

No modelo tradicional de cultivo da soja, conceituado como convencional, o manejo do solo é realizado com número excessivo de operações de preparo. Somados às demais operações de cultivo, fazem com que, em uma propriedade, em apenas uma safra agrícola, máquinas e veículos passem revolvendo ou sobre o solo por mais de 15 vezes. Essa forma de manejo, principalmente quando o preparo é feito com implementos e condições de solo inadequadas, tem causado a desestabilização dos agregados do solo e a redução da matéria orgânica; como consequência, a ocorrência de erosão, com perdas de solo e nutrientes.

A matéria orgânica é, em grande parte, responsável pela CTC e pela estabilidade das características físicas dos solos, ou seja, agregados estáveis, relação adequada entre macro e microporos, retenção de água, e outros, os quais por sua vez afetam direta, ou indiretamente, a produtividade da soja.

O sistema de semeadura direta é a melhor alternativa para reverter a situação de degradação gerada pelo cultivo convencional. Desde que seja adotado de modo correto, apresenta vantagens sobre os sistemas que revolvem o solo. Como vantagens, o sistema de semeadura direta diminui a erosão, melhora os níveis de fertilidade do solo, principalmente de fósforo, mantém ou aumenta a matéria orgânica, proporciona redução dos custos de produção (menor desgaste de tratores e maior economia de combustível, em razão da ausência das operações de preparo), permite a melhor racionalização no uso de máquinas, implementos e equipamentos, possibilitando que as diferentes culturas sejam implantadas nas épocas recomendadas e, finalmente, proporciona estabilidade na produção e melhoria de vida do produtor rural e da sociedade.

3.4.2. | Implantação e requisitos

3.4.2.1. C onscientização

Tanto os agricultores, como a assistência técnica, devem estar predispostos a mudanças, conscientes de que o sistema é importante para alcançar êxito e rentabilidade na atividade agrícola. A assistência técnica capacitada é fundamental, pois, as tecnologias, principalmente na fase inicial de adoção, requerem acompanhamento permanente e contínuo.

3.4.2.2. L evantamento dos recursos

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para a obtenção de sucesso com a adoção do sistema de semeadura direta. Para tanto é necessário o levantamento das condições do solo, da incidência de plantas daninhas, da disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas, e do potencial dos recursos humanos.

Solos: Organizar as informações referentes a tipos de solo, fertilidade, acidez, presenças de camada compactada, ocorrências de erosão, vias de acesso e toda infraestrutura. Todas essas informações deverão ser obtidas de modo correto, para representarem com fidelidade as condições da propriedade. As amostragens, para conhecimento das condições físicas e químicas do solo, deverão ser realizadas de acordo com as recomendações específicas para coleta

(forma de coleta, número de amostras e o envio ao laboratório).

Plantas daninhas: O levantamento e o mapeamento da infestação de plantas daninhas (espécies e intensidade) serão passos importantes, para a racionalização dos custos no sistema de semeadura direta, já que os herbicidas são um dos principais componentes dos custos de produção. Essa etapa servirá como base para orientação do local e do método de controle de plantas daninhas a ser empregado.

Máquinas e implementos agrícolas: Já existem, disponíveis no mercado, um bom número de modelos de semeadoras para serem utilizadas no sistema de semeadura direta. Semeadoras que foram aprimoradas com o passar dos anos, atualmente permitem um bom estabelecimento das lavouras de soja ou de qualquer outra cultura, desde que sejam observadas as informações específicas de regulação em função do tipo de solo e da quantidade dos restos de cultura. A textura do solo é um dos parâmetros orientadores da escolha do modelo de semeadora. Outros parâmetros importantes são a capacidade de cortar resteva e abrir sulcos, uniformizar a profundidade de semeadura e cobrir as sementes. Nessa etapa devem ser considerados os tipos de discos que fazem o corte da palhada e/ou a abertura de sulcos, a necessidade de pequenos sulcadores (botas ou escarificadores) junto aos discos, presença de limitador de profundidade de semente, etc. As culturas que fazem parte do sistema de rotação empregado na propriedade devem, também, influenciar sobre a escolha da semeadora, no que toca ao sistema de distribuição de sementes. Assim deve-se procurar uma semeadora versátil que atenda com eficiência todas as necessidades da propriedade rural.

Algumas semeadoras, utilizadas atualmente no sistema convencional, apresentam condições de serem adaptadas, para possibilitar o corte da palha, a abertura de sulcos e o fechamento dos mesmos, após a semeadura no sistema de semeadura direta. Essas adaptações tem se mostrado com baixo custo e boa eficiência operacional.

Recursos humanos: O agricultor deve ter consciência que, a partir da decisão que tomou em implantar o sistema de semeadura direta, terá pela frente um novo sistema, que exigirá uma postura diferente daquela que tinha anteriormente. Para isso, deverá ser treinado e permitir que seus operadores de

máquinas o sejam também, principalmente, no uso de semeadoras e na tecnologia de controle de plantas daninhas. Devem obter conhecimentos sobre a identificação e estágio de desenvolvimento de plantas daninhas, tecnologia da aplicação de herbicidas (vazão e tipo de bicos de pulverizadores), hora ideal de aplicação de cada produto, seleção de herbicidas, métodos de aplicação de corretivos de solo e outros assuntos pertinentes. A participação dos produtores em associações de sistema de semeadura direta auxilia na troca de experiências e na reciclagem de conhecimentos. O acompanhamento da assistência técnica é indispensável, pois muitas das decisões requerem informações específicas que necessitam da participação de um Engenheiro Agrônomo.

3.4.2.3. Planejamento

Em qualquer atividade, o planejamento é uma das mais importantes etapas para a redução de erros e riscos, ou seja, para aumentarem as chances de sucesso. O planejamento envolve a análise dos custos e dos benefícios proporcionados pela adoção do novo sistema. Deve ser considerado: a) necessidade de novas máquinas e equipamentos, utilização de sistemas de rotação de culturas, mercado consumidor para as culturas que compõem o sistema e necessidade de capacitação de pessoal; b) elaboração e interpretação das informações obtidas na propriedade, como análise de fertilidade de solo, necessidade de incorporação de fertilizantes e corretivos, existência de camadas compactadas nos solos, incidência e nível de infestação de plantas daninhas e infraestrutura básica da propriedade. Essas informações devem ser mapeadas, para servirem de subsídios para a programação da divisão da propriedade em glebas e formulação de um cronograma de atividades.

Na formulação do cronograma, é importante que se conheça toda a tecnologia disponível para cada região. Alguns pré-requisitos são importantes e devem ser considerados na implantação e na condução do sistema, principalmente, para áreas cultivadas já há algum tempo com o sistema convencional:

- ♦ no início das atividades, a área do sistema de semeadura direta deve ser pequena, para que o agricultor possa adquirir experiência. Deve buscar as

soluções de suas dificuldades junto a assistência técnica e a agricultores com mais experiência. Só após familiarizado com o sistema, deve aumentar a área (sob sistema de semeadura direta) na propriedade;

- ♦ a acidez do solo deve ser corrigida a uma profundidade de 20 a 25 cm. O tipo e a quantidade do corretivo a ser aplicado deve ser orientado através do resultado da análise de solo, em função do sistema de produção da propriedade. A incorporação do corretivo de acidez pode ser simultânea à operação de descompactação, porém com o implemento recomendado para a incorporação;
- ♦ é imprescindível a presença de cobertura com restos de culturas, para a proteção do solo;
- ♦ o solo deve estar livre de camadas compactadas e nivelado. A operação de descompactação pode ser feita com escarificadores, subsoladores ou arados. A profundidade desse trabalho deve ser indicada por uma avaliação de resistência do solo. Se após esse trabalho ainda permanecerem vestígios de sulcos de erosão, estes devem ser eliminados com o emprego de escarificadores e grades niveladoras;
- ♦ na colheita de grãos, a colhedora deve ser provida de picador de palhas ou de outra adaptação, regulados para fragmentar os resíduos e bem distribuí-los na superfície do solo. Tanto a operação de colheita, como a de manejo das espécies para adubação verde, não devem fragmentar as plantas em tamanhos muito pequenos. Resíduos pequenos possuem maior contato com o solo e são decompostos muito rapidamente.

3.4.2.4. Desempenho e condução do sistema de semeadura direta

Em razão das diferentes condições de clima e solo, o sistema de semeadura direta tem um comportamento distinto nas diferentes regiões do Estado. Diferenças nas características físicas e químicas fazem com que os solos respondam diferencialmente à mecanização, à adubação e à correção. O clima afeta a persistência dos resíduos e da matéria orgânica. Esta interage-se com as partículas primárias e secundárias do solo, para determinar o comportamento das suas características físicas, as quais tem efeito sobre a

aeração, regime térmico, disponibilidade de água e resistência das camadas de impedimento, que são os parâmetros que influenciam diretamente o desenvolvimento da soja. As modificações desses processos no solo é dinâmica e exige, com o passar dos anos, um acompanhamento específico de cada situação, para definir a melhor tecnologia, a ser utilizada na região e na propriedade. Assim, após a implantação do sistema de semeadura direta, é importante acompanhar o seu desempenho, preferencialmente, por glebas. Esse acompanhamento deve constar de análise de solo, tanto de fertilidade, como física, do monitoramento da dinâmica de pragas, de doenças, de plantas daninhas e, também, da produtividade das culturas.

A análise de fertilidade do solo mostrará a evolução da matéria orgânica, característica importante para definir a evolução do sistema, além da necessidade de calagem e aplicações de fertilizantes.

A análise física do perfil do solo deve contemplar a avaliação da resistência à penetração e a presença de canalículos no solo, devido a atividade de insetos e a decomposição de raízes, os quais são espaços importantes para a reciclagem de nutrientes e crescimento de raízes. Para complementar essas informações, é importante avaliar a distribuição do sistema radicular da soja.

A seguir são listados alguns problemas levantados por agricultores e as formas de diagnosticá-los:

♦ **Compactação do solo**

É assunto polêmico, quando se trata de sistema de semeadura direta nos solos originados do basalto (na maioria, latossolos roxos e terras roxas). Porém, deve ficar claro que a compactação não inviabiliza o sistema de semeadura direta nos latossolos, porém exige um melhor acompanhamento.

A compactação é o aumento da densidade do solo em função do arranjos das partículas primária (argila, silte e areia). Quando o solo é submetido a um esforço cortante e/ou de pressão, há redução do espaço aéreo, aumentando sua densidade aparente. Normalmente, os solos formados por partículas pequenas, e de diferentes tamanhos, são mais facilmente compactados, porque as partículas pequenas podem ser encaixadas nos espaços formados entre partículas maiores, formando camadas de impedimento com baixa macroporosidade. O processo de compactação é intensificado pela

redução dos agentes de estrutura (matéria orgânica, redução da atividade de alguns microorganismos, exudados de plantas e outros).

Esses conceitos conduzem à indicações de que os latossolos roxos e as terras roxas apresentam características, que os tornam mais susceptíveis à compactação, devido aos elevados teores de argila. Essa condição é agravada quando os solos são preparados com número excessivo de operações de implementos e condições inadequadas de umidade. Essa prática, além de reduzir drasticamente a matéria orgânica, dificulta sua recuperação, mesmo com a incorporação de restos de culturas ao solo. O sistema de semeadura direta é a melhor alternativa para recuperar a matéria orgânica e o estado de agregação dos solos, possibilitando que os mesmos proporcionem, com o passar dos anos, produtividades estáveis. Porém, quando se implanta o sistema de semeadura direta em condições de solo degradado, principalmente nos primeiros anos, podem aparecer problemas de adensamento, os quais devem ser monitoradas, para definir o seu real efeito sobre o desenvolvimento da soja.

♦ **Monitoramento da compactação do solo**

Primeiramente, deve-se ter um histórico de produtividade da propriedade, por vários anos, se possível por talhões. Em seguida, deve-se fazer uma análise das tendências de produtividade. Caracterizado o decréscimo de produtividade, verificar se o mesmo não é causado por problemas climáticos, pragas e/ou doenças, deficiências de nutrientes, acidez do solo, exigência termofotoperiódica das cultivares, além de outros. Excluídas essas possibilidades, a melhor maneira de verificar o efeito da compactação sobre o desenvolvimento da soja é através de um diagnóstico, que deve associar dados de resistência do solo (profundidade e intensidade), obtidos com auxílio de um penetrômetro, com a distribuição de raízes no perfil do mesmo. A distribuição de raízes deverá ser avaliada através da abertura de uma trincheira, verificando-se a concentração de raízes nas diferentes camadas até a profundidade de 40 a 50cm. Avaliar também a intensidade da presença de fendas e canalículos, e a ocorrência neles de eluviação de solo da superfície e o crescimento de raízes em direção às camadas mais profundas. Definido que o desenvolvimento radicular concentrado na camada superficial é a causa real do decréscimo de produtividade, pode-se então pensar em descompactar o solo. É importante,

ainda, considerar que, normalmente, no preparo convencional, a concentração superficial de raízes está relacionada com queda de produtividade. No sistema de semeadura direta, nem sempre. Sob esse sistemas, em algumas situações pode ocorrer concentração de raízes nas camadas superficiais, porém, algumas conseguem desenvolver-se através de canalículos, alcançando camadas mais profundas do solo, e auxiliar no suprimento de água e nutrientes às plantas. Além do mais, as raízes superficiais podem localizar-se numa camada rica em matéria orgânica e nutrientes, características do sistema de semeadura direta, que se mantem úmida em função da cobertura morta do solo, podendo proporcionar condições satisfatórias para o desenvolvimento da soja.

♦ **Manejo da compactação**

Em caso de necessidade de descompactar o solo, sugere-se duas alternativas, desde que haja estrutura na propriedade. A primeira, que não resolve totalmente o problema, é a utilização de semeadoras que possuem sulcadores junto aos discos de corte, os quais ajudarão a romper a camada compactada na linha de semeadura. Esse sistema, no entanto, dependendo da profundidade de trabalho, pode causar problemas na emergência e no estabelecimento da lavoura, desde que as sementes não sejam distribuídas a uma profundidade adequada. Em complemento, como a semeadura da cultura é feita com solo úmido, o trabalho de descompactação ocorrerá apenas na linha de semeadura, além de provocar a ocorrência de uma superfície espelhada no sulco.

A segunda alternativa é baseada no uso de alguns tipos de escarificadores, cujo formato das hastes permite que a camada compactada seja rompida sem afetar muito o nivelamento do terreno. Essa condição possibilita que a semeadura seja feita sem o nivelamento do terreno ou com apenas uma passada de grade niveladora.

A operação de descompactação deve ser feita após a colheita da soja e antes da semeadura do trigo ou aveia. Essa sequência é importante porque : a) a cultura da soja produz uma quantidade relativamente pequena de restos, que são de rápida decomposição. Quando bem fragmentados e distribuídos sobre o terreno permitem que a operação de descompactação do solo seja feita com o mínimo de embuchamento do implemento, devido a presença de palha; e b) a

maior rusticidade das culturas de trigo e de aveia garantem germinação satisfatória e um bom estabelecimento de lavoura, mesmo em terreno com pequenos problemas de nivelamento.

Para evitar embuchamento da semeadora, devido a presença de palha na superfície do solo, recomenda-se esperar uma ou duas chuvas, para depois realizar a semeadura, nesse caso, com a velocidade de operação reduzida. Como norma, preparar o solo sempre na umidade friável.

A área utilizada com essa tecnologia deve ser inicialmente pequena, para que o agricultor faça suas experiências. Para isso, deve procurar informações sobre o tipo de implemento mais adequado, se possível, com demonstração.

3.4.3. Cobertura do solo

A soja, preferencialmente, deve ser cultivada em sistemas ordenados de rotação de culturas, sempre planejados para deixar os solos cobertos o maior espaço de tempo possível. A quantidade e a qualidade dos restos de culturas são determinantes para recuperar a matéria orgânica do solo, auxiliar no controle de plantas daninhas, permitir a reciclagem de nutrientes, reduzir riscos de erosão, aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo, além de outros.

A aveia preta e o milho são culturas importantes para serem cultivadas num sistema de rotação (ver esquemas no capítulo de rotação de culturas). A soja, quando cultivada após aveia rolada, apresenta excelente desempenho, principalmente quando ocorrem problemas de verânicos, observando-se, nessas condições, aumentos de até 20% na produtividade, em relação a outras condições de manejo de solo e culturas.

A aveia ainda proporciona menor incidência das doenças causadas por *Rhizoctonia* e *Esclerotinia* em soja e diminui a incidência de plantas daninhas, principalmente de *Brachiaria plantaginea* (capim mamelada).

3.4.3.1. Manejo das espécies para cobertura do solo

Os primeiros procedimentos para se ter uma cobertura adequada e uniforme devem começar por ocasião da colheita das culturas destinadas a

grãos. A colhedora deve ser regulada para que a palha seja picada e distribuída uniformemente sobre o terreno, numa faixa equivalente à sua largura de corte. Se a cultura for milho, após a colheita, é conveniente utilizar uma roçadeira ou implemento semelhante, para melhorar a distribuição dos restos da cultura. É importante que os resíduos não sejam fragmentados em tamanho muito pequeno, para que a decomposição dos mesmos não seja acelerada. A Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios (AGRÁRIA) tem feito adaptações em colhedoras, visando fragmentar e distribuir melhor os restos do milho na superfície do terreno.

O manejo das espécies destinadas à adubação verde podem ser realizados mecanicamente (rolo-faca, roçadeira, etc) ou com herbicidas. No caso da aveia, a melhor cobertura é obtida quando o manejo é feito com rolo-faca na fase de floração plena. A operação de rolagem deve ser realizada quando o solo estiver seco, procurando, com isso, evitar que o implemento compacte o solo, por ser pesado. O manejo da aveia, com herbicidas, pode ser feito quando a mesma estiver no início da fase de grãos leitosos. O atraso na época de manejo pode permitir que as sementes tornem-se viáveis e invasoras na safra seguinte. A dessecação da aveia faz com que a maiorias das plantas permaneçam em pé e só sejam quebradas e deitadas por ocasião da semeadura. Essa última prática é discutível em áreas com problemas de infestação de plantas daninhas.

Outras espécies como nabo e o tremoço, também podem ser cultivadas em sistemas de rotação de culturas que envolvam a soja, porém, elas entram no sistema antes do milho (ver capítulo sobre rotação de culturas). Essas espécies podem ser manejadas mecanicamente, através dos métodos já descritos anteriormente, na fase de floração e início de formação de grãos. Atualmente, pratica-se o consórcio do nabo ou do tremoço com a aveia, com excelentes resultados.

Para solos degradados, com problemas de compactação, pode-se semear o milho consorciado com guandú, onde todas as operações podem ser mecanizadas (detalhes no capítulo sobre rotação de culturas).

3.4.4. Rotação de culturas

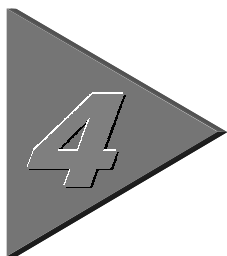
Para uma adoção eficiente do sistema de semeadura direta, é essencial o uso do processo de rotação de cultura, utilizando-se culturas anuais e espécies

vegetais para cobertura do solo. A rotação de culturas pode tanto ser de lavouras anuais exclusivas, como com espécies forrageiras perenes, num sistema agropecuário integrado.

A rotação de culturas, devido a diversificação do cultivo de espécies vegetais diferentes, ameniza os problemas fitossanitários nas espécies destinadas à produção de grãos.

Espécies produtoras de grande quantidade de palha e raiz, além de favorecer o sistema de semeadura direta, a reciclagem de nutrientes e estabelecer o aumento da proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos, promove a melhoria do solo nos seus atributos físicos e biológicos. A diversificação da cobertura vegetal constitui-se em processo auxiliar no controle de plantas daninhas ocorrentes na soja, principalmente nos primeiros anos de implantação da semeadura direta.

No Paraná, trabalhos realizados com soja, trigo e cevada, indicam que a rotação apresenta, dependendo do domínio ecológico, as seguintes influências sobre a semeadura direta: a) viabiliza o sistema no Norte, b) auxilia no Oeste e Centro-Oeste e c) aumenta a eficiência no Centro-Sul do Estado. São apresentadas, no capítulo sobre rotação de culturas, várias seqüências culturais, recomendadas para o sistema de semeadura direta.



Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo

4.1.1. AMOSTRAGEM E ANÁLISE DO SOLO

4.1.1.1. Amostragem do solo

A análise química do solo é um método que tem estimado, com boa margem de segurança, a quantidade necessária de corretivos de acidez do solo e de fertilizantes para as culturas. Sua validade e eficiência é, no entanto, tanto maior quanto mais representativa da área onde se pretende instalar a cultura. A capacidade de uma amostra representar uma determinada área homogênea vai depender da variabilidade dos teores e do número de subamostras colhidas na área. Para que o resultado analítico expresse a fertilidade média da área amostrada, na composição de uma amostra, cada subamostra deve contribuir com igual quantidade de terra. Da mesma forma que, quanto maior a área a ser caracterizada, maior deve ser o número de subamostras. Alguns dados sugerem que são necessárias cerca de dez subamostras para representar adequadamente 2,0 ha, quinze para representar 4,0 ha e vinte para representar 8,0 ha.

A tomada de amostra do solo deve ser feita com bastante antecedência à época do preparo e semeadura, pois haverá tempo suficiente para o laboratório analisar as amostras e as recomendações chegarem ao produtor em época propícia à aquisição dos insumos necessários, sem atropelos que lhe possam acarretar prejuízo.

A época ideal para a retirada de amostras do solo varia de acordo com o tempo de cultivo que a área está submetida e a necessidade ou não de calagem. Em áreas que não necessitam de calagem, a amostragem para fins de recomendação de fertilizantes poderá ser feita logo após a maturação fisiológica da

cultura anterior àquela que será instalada. Caso haja necessidade de calagem, a retirada da amostra tem que ser feita de modo a possibilitar que o calcário esteja incorporado pelo menos três meses antes da semeadura.

Na retirada de amostra do solo com vistas à caracterização da fertilidade, o interesse é pela camada arável do solo que, normalmente, é a mais intensamente alterada, seja por arações e gradagens, seja pela adição de corretivos, fertilizantes e restos culturais. A amostragem deverá, portanto, contemplar essa camada, ou seja, os primeiros 20 cm de profundidade. No sistema de semeadura direta recomenda-se que, sempre que possível, a amostragem seja realizada em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm), com o objetivo principal de se avaliar a disponibilidade de cálcio e a variação da acidez entre as duas profundidades.

4.1.2. Análise do solo

Os solos apresentam uma grande variabilidade em suas características físicas, químicas e mineralógicas. As espécies vegetais e, dentro delas, as cultivares, diferem entre si na capacidade de absorção e utilização de nutrientes. Assim, ao se preconizar determinada técnica de adubação, deve-se ter, além do resultado da análise de solo, informações sobre o tipo de solo e um histórico de sua utilização e tratamentos anteriores como calagem, adubação, culturas semeadas, rendimentos obtidos, etc.

As recomendações de adubação devem ser orientadas pelos teores dos nutrientes determinados na análise de solo. Eles são interpretados em pelo menos três níveis: alto, médio e baixo.

Na Tabela 4.1 é apresentada a interpretação dos parâmetros da análise de solo adotada pelos laboratórios do Estado do Paraná.

4.2. CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

4.2.1. Acidez do solo

A reação do solo pode ser ácida, básica ou neutra. Nos solos situados em regiões sob clima tropical e subtropical predominam solos com reação ácida.

TABELA 4.1. Níveis de alguns componentes do solo (método Mehlich para P e K) para efeito da interpretação de resultados de análise química do solo.

Níveis	cmol ³ /dm ³ de solo				mg/dm ³		%	g/kg	
	Al ⁺⁺⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	P	K ⁺	Sat. Al ³⁺	C	M.O.
Muito baixo							< 5		
Baixo	< 0,5	< 0,10	< 2	< 0,4	< 3,0	< 40	5-10	8	< 15
Médio	0,5-1,5	0,11-0,20	2-4	0,4-0,8	3,1-6,0	41-80	10-20	8-14	15-25
Alto	> 1,5	0,21-0,30	> 4	> 0,8	> 6,0	81-120	20-45	> 14	> 25
Muito alto		> 0,30				> 120	> 45		

Os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo. Assim, em solos com pH excessivamente ácido ocorre diminuição na disponibilidade de nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio, potássio e molibdênio e aumento da solubilização de íons como zinco, cobre, ferro, manganês e alumínio que, dependendo do manejo do solo e da adubação utilizados, podem atingir níveis tóxicos às plantas.

A Fig. 4.1 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas em função do pH do solo. A disponibilidade varia como consequência do aumento da concentração e solubilidade dos diversos compostos na solução do solo. A mudança de pH é um dos fatores que tem grande influência sobre a concentração e solubilidade destes compostos na solução do solo.

4.2.2. Calagem

A calagem é a prática da aplicação e incorporação ao solo de calcário ou de qualquer outro material com o objetivo de neutralizar a acidez do solo para elevação do pH. Quando executada de forma adequada, permite a exploração racional de uma área, uma vez que reduz os efeitos nocivos da acidez, diminuindo a concentração, na solução do solo, de elementos como ferro, alumínio e manganês que possam estar em níveis tóxicos às culturas. A adição de calcário no solo, além de elevar o pH, aumenta a disponibilidade para as culturas, de cálcio, magnésio e pode aumentar, em alguns casos, as de fósforo, potássio e alguns micronutrientes.

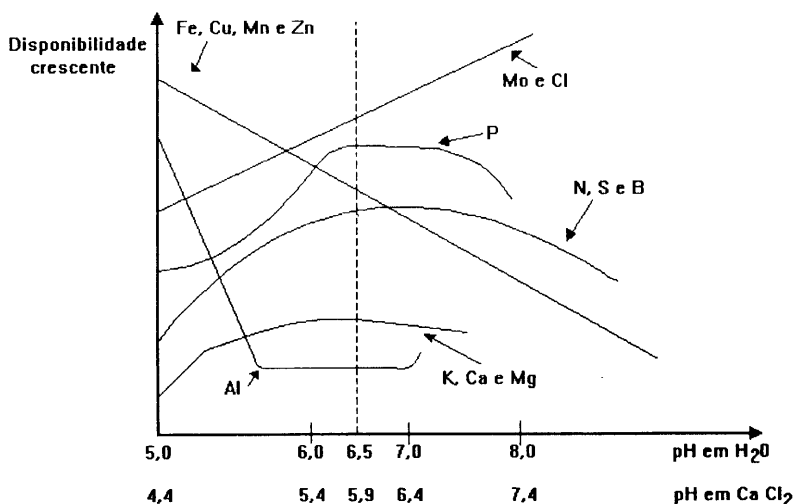


Fig. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo.

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada em uma área é obtida através do método da elevação do valor da saturação em bases, que se fundamenta na correlação positiva existente entre os valores de pH e a porcentagem de saturação em bases.

Segundo este método, na cultura de soja, deve-se realizar a calagem aplicando-se a quantidade necessária para elevar a saturação de bases a 70%. Esta quantidade é recomendada para incorporação com arado até, no mínimo, 20 cm de profundidade e é calculada através da seguinte expressão:

$$NC = [(V_2 - V_1) \times T \times f] / 100$$

onde,

NC = necessidade de calcário (t/ha)

S = soma das bases trocáveis ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^{+}$), em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar)

T = Capacidade de Troca de Cátions ou $S + (\text{H}^{+} + \text{Al}^{3+})$, em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ de TFSA.

V_2 = % de saturação de bases desejada (70%).

V_1 = % de saturação de bases fornecida pela análise = $(100 \times S)/T$

f = fator de qualidade do calcário = $100/PRNT$

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total.

4.2.3. Qualidade do calcário e condições de uso

Para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio, algumas condições básicas devem ser observadas:

- o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3 mm;
- o calcário deverá apresentar altos teores de cálcio e magnésio ($CaO + MgO > 38\%$), dando preferência ao uso de calcário dolomítico ($>12,0\%$ MgO) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,0% MgO); no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente;
- a reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade.

Na escolha do corretivo em solos que contenham menos de $0,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ de Mg deve ser dada preferência para materiais que contenham magnésio (calcário dolomítico e/ou magnesiano), a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contém teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo, e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico para aumentar a relação Ca/Mg.

No Paraná já se constata esse desequilíbrio, porém ele não está somente na baixa relação Ca/Mg, mas também no alto teor de Mg (próximo e acima de $3 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ de solo). Por enquanto não se determinou o efeito do Mg quando em níveis elevados, se há a toxidez direta ou indireta (absorção de Ca e K), mas sabe-se que o excesso de Mg no solo causa sérios distúrbios nas plantas de soja, tais como queima foliar e haste verde.

Atualmente, há trabalhos para determinar faixas ótimas das relações entre Ca, Mg e K, tanto no solo como nas folhas de soja.

Resultados preliminares, obtidos em dois anos em três locais do Estado

do Paraná, indicam que as faixas ótimas de relação entre esses nutrientes são (Sfredo et al., 1992. Dados não publicados):

a) no solo:

$\text{Ca/Mg} = 1,5 \text{ a } 3,5$

$\text{Ca/K} = 8 \text{ a } 16$

$\text{Mg/K} = 3 \text{ a } 6$

$(\text{Ca} + \text{Mg})/\text{K} = 12 \text{ a } 20$

$(\text{Ca/Mg})/\text{K} = 3 \text{ a } 8$

b) nas folhas:

$\text{Ca/Mg} = 1,5 \text{ a } 3,5$

$\text{Ca/K} = 0,16 \text{ a } 0,32$

$\text{Mg/K} = 0,10 \text{ a } 0,18$

$(\text{Ca} + \text{Mg})/\text{K} = 0,3 \text{ a } 0,7$

$(\text{Ca/Mg})/\text{K} = 0,6 \text{ a } 1,3$

Por isso, o acompanhamento pela análise do solo torna-se importantíssimo na época de decisão de qual o tipo de calcário a ser usado.

Caso o pH do solo já esteja em níveis elevados e for necessário aumentar a relação Ca/Mg, deve-se usar gesso agrícola (CaSO_4) para aumentar o teor de Ca e ainda tentar lixiviar o Mg para camadas mais profundas, sem alteração no pH do solo.

A aplicação e incorporação do calcário deve ser realizada com antecedência mínima de três meses. Haverá, assim, tempo suficiente para que o corretivo, através do contato com as partículas do solo, reaja sobre a acidez do solo e proporcione um ambiente propício ao desenvolvimento da cultura. Uma época considerada oportuna e econômica para se realizar a calagem é logo após a colheita da última cultura, pois ao se incorporar os restos vegetais já se estará incorporando o calcário.

As formas de aplicação e incorporação são aspectos que também devem ser considerados. Quanto à incorporação do corretivo, o melhor e mais eficiente método é através da aração que permite a mistura entre o corretivo e o solo até a profundidade de 20 cm.

Quando a aração não for possível no primeiro ano, devido ao grande volume de raízes ou outra razão, incorporar o calcário com grade no primeiro ano e fazer a aração no segundo ano.

O pior e, infelizmente, o mais difundido método de incorporação de corretivo é através de grade aradora (tipo Rome), que promove uma incorporação apenas superficial (primeiros 5-10 cm) do corretivo, criando zonas de supercalagem que podem ser tão ou mais prejudiciais às culturas que a acidez do solo, através da diminuição da disponibilidade de alguns nutrientes ou por

impedir o desenvolvimento em profundidade do sistema radicular, que pode ser prejudicial em curtos períodos de seca.

Em relação às quantidades e épocas de incorporação, recomenda-se que doses até 5 t/ha de calcário sejam aplicadas, na sua totalidade, antes da aração; para doses acima de 5 t/ha recomenda-se a aplicação de metade da dose antes da aração e a outra metade após a aração e antes da gradagem.

O parcelamento da aplicação de calcário, por mais de um ano, só é viável quando a acidez do solo já foi corrigida anteriormente, ou seja, quando o solo já vem sendo cultivado por vários anos e necessita nova correção.

Não se recomenda esse parcelamento em solos de primeiro ano de cultivo.

4.2.4. Correção da acidez subsuperficial

Os solos podem apresentar problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível, ao nível de lavoura. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 35 ou 40 cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quando tenha sido efetuada uma calagem considerada adequada. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água de alguns solos, pode causar decréscimos na produtividade, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos.

Com o uso de gesso é possível diminuir a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, uma vez que o sulfato existente nesse material pode arrastar o cálcio, o magnésio e o potássio para camadas abaixo de 40 cm. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas se aprofundar no solo, explorar melhor a disponibilidade hídrica e, conseqüentemente, minimizar o efeito de veranicos, obtendo-se melhores índices de produtividade. Além disso, todo esse processo pode ser feito em um período de um a dois anos. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo.

O gesso deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 30 a 50 cm, indicar a saturação de alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação do cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na

capacidade de troca de cátions efetiva). A dose de gesso agrícola (15% de S) a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg/ha para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente. O efeito residual destas doses é de, no mínimo, 5 anos.

Caso o gesso seja utilizado apenas como fonte de enxofre, a dose deve ser ao redor de 200 kg/ha/cultivo.

4.3. EXIGÊNCIAS MINERAIS E ADUBAÇÃO PARA A CULTURA DA SOJA

4.3.1. Exigências minerais

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como chuvas e temperatura, as diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie, o teor de nutrientes no solo e dos diversos tratos culturais. Contudo, alguns trabalhos apresentam as quantidades médias de nutrientes contidos em 1.000 kg de restos culturais de soja e em 1.000 kg de grãos de soja, como os dados apresentados na Tabela 4.2.

Observa-se, através destes dados, que a maior exigência da soja refere-se ao nitrogênio e potássio, seguindo-se o cálcio, magnésio, fósforo e enxofre. Nos grãos, a ordem de remoção, em porcentagem, é bastante alterado. O fósforo é o mais translocado (67%), seguido do nitrogênio (66%), potássio (57%), enxofre (39%), magnésio (34%) e cálcio (26%). Em relação aos micronutrientes, é importante observar as pequenas quantidades necessárias para a manutenção da cultura, porém, não se deve deixar faltar pois são essenciais e sem eles não há bom desenvolvimento e rendimento de grãos.

TABELA 4.2. Quantidade absorvida e concentração de nutrientes na cultura da soja.

Parte da planta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cl	Mo	Fe	Mn	Zn	Cu
	·	·	·	kg/1000 kg	e g/kg	·	·	·	g/1000 kg	e mg/kg	·	·	·
Grãos	51	10	20	3,0	2,0	5,4	20	237	5	70	30	40	10
Restos Culturais	32	5,4	18	9,2	4,7	10	57	278	2	390	100	21	16

4.3.2. Diagnóse foliar

Além da análise do solo, para recomendação de adubação existe a possibilidade complementar da diagnóse foliar, principalmente para micronutrientes pois não há, no momento, níveis críticos destes micronutrientes no solo.

Basicamente, a diagnóse foliar consiste em analisar quimicamente as folhas e interpretar os resultados conforme a Tabela 4.3. As folhas a serem coletadas são a 3ª ou a 4ª a partir do ápice, de no mínimo 40 plantas no talhão, no início da floração. Para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se que estas sejam mergulhadas em uma bacia plástica com água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira, colocadas para secar à sombra e, após, embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

Caso haja deficiência de algum nutriente, dificilmente ela poderá ser corrigida, com adubação no solo naquele ano. A análise de folhas é mais uma “ferramenta auxiliar” para que o agrônomo possa fazer um quadro diagnóstico

TABELA 4.3. Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1985.

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
. g/kg					
N	< 32,5	32,5 - 45,0	45,1 - 55,0	55,1 - 70,0	> 70,0
P	< 1,6	1,6 - 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0
K	< 12,5	12,5 - 17,0	17,1 - 25,0	25,1 - 27,5	> 27,5
Ca	< 2,0	2,0 - 3,5	3,6 - 20,0	20,1 - 30,0	> 30,0
Mg	< 1,0	1,0 - 2,5	2,6 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0
S	< 1,5	1,5 - 2,0	2,1 - 4,0	> 4,0	-
. mg/kg					
Mn	< 15	15 - 20	21 - 100	101 - 250	> 250
Fe	< 30	30 - 50	51 - 350	351 - 500	> 500
B	< 10	10 - 20	21 - 55	56 - 80	> 80
Cu	< 5	5 - 9	10 - 30	31 - 50	> 50
Zn	< 11	11 - 20	21 - 50	51 - 75	> 75
Mo	< 0,5	0,5 - 0,9	1,0- 5,0	5,1- 10	> 10

da lavoura, e com maior segurança, efetuar a recomendação de calcário e adubos para a próxima safra.

4.3.3. Adubação

A adubação é uma prática onde se procura suprir os nutrientes de acordo com as necessidades da cultura e a capacidade de fornecimento dos mesmos pelo solo.

A cultura da soja tende a ter a produtividade prejudicada quando a fertilidade do solo não é favorável. Este fato, associado à crescente dificuldade econômica na aquisição de fertilizantes, torna necessário que este insumo seja usado da forma mais racional possível.

As recomendações de adubação para a cultura da soja no Estado do Paraná são baseadas nas respostas da cultura aos nutrientes, em diferentes regiões do Estado. Até o presente momento, as recomendações contemplam apenas o nitrogênio pela inoculação com o *Bradyrhizobium*, o fósforo e o potássio, não havendo recomendação segura para os demais nutrientes, exceção feita ao cálcio e magnésio que são fornecidos através da calagem.

4.3.3.1. Nitrogênio

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através da fixação simbiótica que ocorre com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Por isso, deve-se evitar a adubação com nitrogênio mineral, pois além dele causar inibição da nodulação e reduzir a eficiência da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, não aumenta a produtividade da soja.

Para que a fixação simbiótica seja eficiente, há a necessidade de se corrigir a acidez do solo e fornecer os nutrientes que estejam em quantidades limitantes.

Os procedimentos corretos para a inoculação encontram-se no capítulo 7.

4.3.3.2. Fósforo e potássio

As doses de fósforo e potássio são aplicadas de maneira variável, conforme as suas classes de teores no solo.

Os resultados de pesquisa com relação às fontes de fósforo indicam que a dose de adubos fosfatados total (superfosfato triplo e superfosfato simples) ou parcialmente solúveis (fosfatos parcialmente acidulados) deve ser calculada levando em consideração o teor de P_2O_5 solúvel em água + citrato neutro de amônio. No caso dos termofosfatos, das escórias ou dos fosfatos naturais em pó, a quantidade de adubo a aplicar deve ser calculada em função do teor de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico a 2%, relação 1/100. Os fosfatos naturais nacionais, devido a sua baixa solubilidade no solo, requerem a utilização de altas doses para proporcionarem os efeitos desejados, o que os torna, nas condições atuais, economicamente inviáveis de serem utilizados.

A escolha da fonte de fósforo deve ser baseada no custo da unidade P_2O_5 solúvel nos métodos de extração acima citados para cada fonte.

Por ocasião da escolha de uma fórmula comercial, seja ela de origem mineral ou organo-mineral, sempre deve-se dar preferência para aquela que tiver o menor custo por unidade de P_2O_5 .

No caso do emprego de adubos organo-minerais, a dose a aplicar deve ser calculada com base nos teores de P_2O_5 e K_2O , determinados pelos métodos de análise constantes da legislação que regulamenta o comércio destes produtos.

Nas últimas safras houve aumento significativo de lavouras de soja, no Estado do Paraná, que apresentaram deficiência de potássio. Isso tem sido observado em três tipos de situação:

- o uso de fórmulas com a relação P:K de 3:1 ou 2:1, agravado pela diminuição na quantidade de adubo aplicada por hectare;
- o uso de apenas adubo fosfatado; e
- a mais traumática, ou seja, a não adubação do solo por considerá-lo suficientemente fértil para a obtenção de boas colheitas.

Cada tonelada de grãos de soja produzida retira do solo 20 kg de K_2O por hectare; assim, para uma produtividade média de 2.000 kg/ha, devem ser aplicados, pelo menos, 40 kg de K_2O /ha.

Tem-se observado que o uso de fertilizantes na cultura da soja vem se concentrando em um número restrito de fórmulas. A Tabela 4.4, associada à

TABELA 4.4. Recomendação de adubação para a soja no Estado do Paraná. (Sfredo & Borkert, 1993, modificada de Sfredo et al., 1980).

Análise do solo		Solos cultivados ¹			Solos de uso recente ²		
P	K	N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O ⁴	N ³	P ₂ O ₅	K ₂ O
(mg/dm ³)	(cmol _c /dm ³)						
kg/ha							
< 3,0	< 0,10	0	50-60	90	0	90-100	60
	0,11 - 0,20	0	50-60	70	0	90-100	45
	0,21 - 0,30	0	50-60	50	0	90-100	30
	> 0,30	0	50-60	40	0	90-100	15
3,1 - 6,0	< 0,10	0	40-50	90	0	60-70	60
	0,11 - 0,20	0	40-50	70	0	60-70	45
	0,21 - 0,30	0	40-50	50	0	60-70	30
	> 0,30	0	40-50	40	0	60-70	15
> 6,0	< 0,10	0	30-40	90	0	40-50	60
	0,11 - 0,20	0	30-40	70	0	40-50	45
	0,21 - 0,30	0	30-40	50	0	40-50	30
	> 0,30	0	30-40	40	0	40-50	15

¹ Refere-se a solos cultivados com soja há três anos ou mais, onde a cultura vem recebendo níveis altos de adubação fosfatada e baixas de adubação potássica, nas condições normalmente adotadas pelos agricultores do Paraná.

² Refere-se a solos onde o cultivo com soja se iniciou há menos de três anos, antecedida ou não por outras culturas, em áreas de fertilidade natural normalmente deficientes em fósforo e onde o potássio constitui ou não limitação.

³ Não utilizar adubação nitrogenada em qualquer das situações de cultivo.

⁴ Quando o teor no solo for muito baixo, menor que 0,08 cmol_c/dm³, fazer adubação corretiva com 140 kg de K₂O/ha a lanco e incorporar com grade, além da adubação de manutenção na semeadura, indicada acima na tabela.

análise de solo e ao conhecimento que o técnico deve possuir a respeito do histórico da propriedade, indicam a necessidade de diversificação de fórmulas dos adubos conforme cada situação que se apresente. Assim, a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, poderá ser feita de acordo com a referida tabela.

Em solos argilosos com teor de argila maior que 69% e com CTC maior 11,0 cmol_c dm⁻³, não houve resposta à aplicação do potássio em cobertura, quando comparado à aplicação toda no plantio, porém, a aplicação de potássio em cobertura, em solos com estas características, pode ser um opção quando não se aplicou potássio no plantio, apesar de ser uma operação a mais de tráfego sobre a lavoura com custos adicionais e o possível dano às plantas pela passagem das máquinas. A adubação com potássio, nesses solos, pode ser toda

a lançar antes da semeadura ou mesmo no sulco durante esta operação, quando em doses inferiores a 80 kg de K_2O por hectare, por causa do efeito salino que doses maiores de KCl podem causar às sementes. Isto não foi determinado nestes dois anos de estudo da adubação em cobertura, mas nos primeiros dez anos do trabalho com potássio.

4.3.3.3. Sugestões para adubação no arenito de Caiuá

Não existem informações para a adubação da cultura da soja no arenito, por não ter sido, esta região, considerada apta para o cultivo de culturas anuais. Não se recomenda o cultivo de culturas anuais em solos com menos de 15% de argila, pois esses solos arenosos de textura leve são extremamente suscetíveis à erosão quando expostos à ação das chuvas, quando do preparo para a semeadura das culturas de grãos.

Quando há boa distribuição de chuvas durante o ano inteiro, esses solos devem ser cultivados com culturas de cobertura e proteção para obter grande quantidade de biomassa, cobrindo o solo e fazendo semeadura direta das culturas de grãos, tanto no verão quanto no inverno.

Também não existem recomendações de adubação para a soja nesses solos. Assim, foi feita uma extrapolação das recomendações de adubação para a cultura da soja em areias quartzosas do Brasil Central, como sugestão e indicação para a região do arenito.

a. Recomendação para a correção da acidez do solo e estimativa da quantidade de calcário a aplicar

Nos solos de arenito com menos de 20% de argila, ao fazer o cálculo de correção da acidez pelo método de saturação de bases, não deve ser ultrapassado o valor de 50% como valor adequado para a saturação de bases.

Necessidade de calcário (NC)

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{(V_2 - V_1)}{100} \times f$$

Onde:

V_1 = [valor da porcentagem de saturação de bases da CTC (capacidade de

troca de cátions) em porcentagem antes da correção] = 100 S/T, sendo:

$$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ \text{ (cmol/dm}^3\text{)}$$

$$T = (\text{capacidade de troca de cátions}) = S + (H + Al^{3+}) \text{ (cmol/dm}^3\text{)}$$

V_2 = (Valor da saturação de bases trocáveis que se deseja atingir ao fazer a calagem; este valor é que deve ser de **50%** na recomendação para o arenito) = 50

$$f = (\text{fator de correção do PRNT do calcário}) = 100/\text{PRNT}$$

Quando esses solos de arenito, com teor de argila menor que 20%, também apresentam baixo alumínio trocável na camada arável e mesmo no horizonte B, a quantidade de calcário sugerida para ser utilizada também pode ser dada pelo maior valor encontrado pelo cálculo de uma destas duas fórmulas :

$$NC \text{ (t/ha)} = (2 \times Al^{3+}) \times f$$

ou

$$NC \text{ (t/ha)} = [2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \times f$$

Cálcio, magnésio e alumínio trocáveis em cmol/dm³ .

Deve ser ressaltado, mais uma vez, que os solos arenosos têm uso agrícola limitado, devido ao fato de apresentarem baixa capacidade de troca de cátions, baixa capacidade de retenção de água e grande susceptibilidade à erosão.

A melhor época de aplicação do calcário é no mês de abril ou antes, se a cultura de verão já tenha sido colhida: aplicar metade com incorporação profunda com arado de aiveca ou de disco, e aplicar a outra metade incorporando com grade pesada e após grade niveladora. Semear cultura de cobertura que pode ser aveia preta ou outra melhor adaptada à região, de preferência com crescimento rápido e que feche logo sobre o solo, para protegê-lo na época das chuvas. Na safra de verão, iniciar a semeadura direta.

a. Interpretação de teores de fósforo no solo e sugestões para a adubação

A interpretação dos teores pode ser efetuada através da seguinte tabela :

Teor de argila %	P muito baixo mg/dm ³	P baixo mg/dm ³	P médio mg/dm ³	P bom mg/dm ³
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	> 14,0
< 20	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,8	> 18,0

Ao atingir os teores de mais de 14 e mais de 18 mg/kg , usar somente adubação de manutenção.

Sugestão de adubação de fósforo :

	Corretiva Total*		Corretiva Gradual**	
	P muito baixo	P baixo	P muito baixo	P baixo
< 20% argila	(0-6 mg/dm ³)	(6,1 a 12 mg/dm ³)	(0-6 mg/dm ³)	(6,1 a 12 mg/dm ³)
kg de P ₂ O ₅ /ha	100	50	70	60
* Antes da semeadura da cultura de cobertura.				
** Na semeadura da soja.				

Manutenção de fósforo : na semeadura da soja, aplicar 20 kg de P₂O₅/ha para cada 1.000kg de grãos que se espera produzir na área, quando foi feita a adubação de correção.

c. Interpretação de teores de potássio no solo e sugestões para adubação

A interpretação dos teores pode ser efetuada pela tabela abaixo :

Interpretação de teor de potássio no solo		Sugestão de adubação de correção
mg/dm ³	cmol _c /dm ³	kg de K ₂ O/ha
0 - 25	< 0,06	100*
26-50	0,07 – 0,13	50*
> 50	> 0,13	0*
* Aplicação parcelada de 1/3 na semeadura da cultura de cobertura, 1/3 na semeadura da soja e 1/3 na cobertura 20 a 30 dias após a semeadura.		

Manutenção de potássio : na semeadura da soja, aplicar 20kg de K₂O para cada 1.000 kg de grãos que se espera produzir. No caso do arenito fazer a adubação de metade da quantidade total recomendada na semeadura e a outra metade em cobertura, 20 a 30 dias após a semeadura.

4.3.3.4. Micronutrientes

De uma maneira geral, os solos do Estado do Paraná são originalmente bem supridos de micronutrientes, exceção feita aos solos de textura arenosa situados na região Noroeste do Paraná e aos latossolos vermelho-amarelo com fertilidade original baixa.

Do grupo de micronutrientes essenciais para o desenvolvimento pleno da soja, o zinco, o cobre e o molibdênio merecem, atualmente, maior atenção que os demais, por terem sido constatados alguns problemas de deficiência. Além disto, estes, teoricamente, são os mais afetados nas suas disponibilidades em função de manejo impróprio dos solos, tal como vem ocorrendo nos últimos anos no Paraná.

Assim, os problemas com micronutrientes poderão ocorrer por indução, como por exemplo, nos seguintes casos: o excesso de adubação fosfatada promovendo deficiências de zinco; quantidades elevadas de calcário mal aplicadas insolubilizando formas de zinco; a calagem, em quantidade subestimada, comprometendo a disponibilidade de molibdênio; baixos teores de matéria orgânica no solo induzindo à deficiência de zinco, molibdênio, boro e cobre.

Em análises de solo e planta realizadas pela Embrapa Soja, no Paraná, já foram constatadas deficiências de zinco nas regiões de Campo Mourão, Castro e Arapoti e de manganês na região de União da Vitória. Essas deficiências apareceram devido à elevação do pH causada pelo excesso e pela má incorporação do calcário, ou pela falta de reposição desses nutrientes.

Portanto, para micronutrientes, deve-se fazer um acompanhamento através da análise foliar e, caso sejam constatadas deficiências, aplicar nas seguintes dosagens:

Zn - 4,0 a 6,0 kg/ha	Mn - 2,5 a 6,0 kg/ha
B - 0,5 a 1,0 kg/ha	Mo - 50 a 250 g/ha
Cu - 0,5 a 2,0 kg/ha	Co - 50 a 250 g/ha

Esses elementos, de fontes solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. ***O efeito residual dessa recomendação atinge, pelo menos, um período de cinco anos.*** A aplicação de micronutrientes no sulco de plantio tem sido bastante utilizada pelos produtores, neste caso aplica-se 1/4 da recomendação a lanço por um período

de quatro anos sucessivos.

No caso do Mo e do Co, recomenda-se ainda o tratamento das sementes.

Conforme resultados da Embrapa Soja, em cinco locais do Estado do Paraná, a soja apresentou respostas ao molibdênio e ao cobalto, independente de valor do pH do solo. Estes resultados permitem recomendar o Mo e o Co para a soja, através do tratamento de sementes, que é o método mais comum para a correção de deficiência destes nutrientes, tendo em vista que com esta prática se consegue distribuir o Mo e o Co de maneira mais uniforme do que a aplicação no solo.

As doses a serem usadas variam de 12 a 25 g/ha de Mo e de 1 a 5 g/ha de Co, conforme especificações nos rótulos dos produtos disponíveis no mercado, devendo esses produtos apresentar alta solubilidade.

Esta prática pode ser efetuada juntamente com o tratamento das sementes com fungicida e com inoculante (ver Capítulo 7).

4.3.3.5. Adubação foliar com macro e micronutrientes

No caso da deficiência de manganês, constatada através de exame visual, recomenda-se a aplicação de 350 g/ha de Mn (1,5 kg de MnSO_4) diluindo em 200 litros de água com 0,5% de uréia.

Esta prática não é recomendada a outros macro ou micronutrientes para cultura da soja, uma vez que não têm sido obtidos aumentos de rendimento em vários trabalhos de pesquisa realizados nos estados de Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul, sob diversas condições de solo, clima e métodos de aplicação.

Portanto, o crédito agrícola não deve ser liberado para esta última prática.

4.3.3.6. Adubação fosfatada e potássica para a sucessão soja-trigo em sistema de semeadura direta em solo Latossolo Roxo.

A prática de semeadura direta confere ao solo um acúmulo de nutrientes, principalmente o fósforo, devido a baixa mobilização. Esse fator, aliado a informações quanto aos níveis críticos de fósforo e potássio no solo para a soja

e trigo, oferecem um conjunto de informações muito importantes para a definição de quantidades e periodicidade de fertilizantes a serem usados nesse sistema. Resultados de vários trabalhos realizados em solos do Estado do Paraná permitem as seguintes recomendações, nas situações em que o cultivo de inveno (trigo, aveia ou cevada) seja devidamente adubada.

a) A concentração de P no solo para o sistema de sucessão soja-trigo/aveia/cevada, deverá ser mantido como no mínimo $9,0 \text{ mg/dm}^3$ em função da exigência da cultura do trigo.

b) A concentração de K no solo para o sistema de sucessão soja-trigo/aveia/cevada deverá ser mantida com no mínimo $0,30 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ em função da exigência da cultura do trigo.

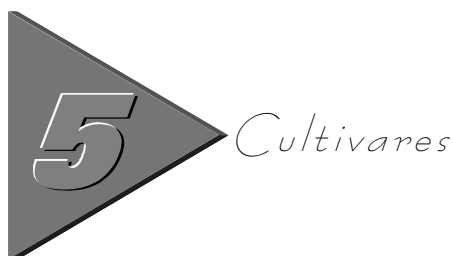
c) As adubações com P e K podem ser dispensadas para o cultivo da soja, quando a concentração destes elementos no solo estiverem acima dos níveis críticos estabelecidos para a soja de $6,0 \text{ mg/dm}^3$ de P e $0,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ de K.

d) Recomenda-se a análise periódica do solo, de dois em dois anos, para a devida interpretação e tomada de decisões quanto à quantidade e à periodicidade das adubações.

44. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Os laboratórios brasileiros adotaram o Sistema Internacional de Unidades, visando atender a um acordo internacional que visa uniformizar as expressões de medidas. Nas análises de solo, as alterações foram as seguintes:

Determinação	Atualmente	Sistema Internacional	
pH	adimensional	adimensional	adimensional
Matéria Orgânica	2,4%	24 g/dm ³	24 g/dm ³
P	8,3 ppm	8,3 mg/dm ³	8,3 mg/dm ³
Ca	1,2 meq/100ml	1,2 cmol _c /dm ³	12 mmol _c /dm ³
Mg	0,8 meq/100ml	0,8 cmol _c /dm ³	8 mmol _c /dm ³
K	0,2 meq/100ml	0,2 cmol _c /dm ³	2 mmol _c /dm ³
H + Al	3,1 meq/100ml	3,1 cmol _c /dm ³	31 mmol _c /dm ³
Soma de Bases (S)	2,2 meq/100ml	2,2 cmol _c /dm ³	22 mmol _c /dm ³
CTC (T)	5,3 meq/100ml	5,3 cmol _c /dm ³	53 mmol _c /dm ³
Al	0,5 meq/100ml	0,5 cmol _c /dm ³	5 mmol _c /dm ³
Saturação de Bases (V%)	41,5%	41,5%	41,5%



A decisão sobre as variedades a serem semeadas deve ser tomada com certa antecedência, facilitando assim a procura e a aquisição de sementes de boa procedência e qualidade, e na quantidade desejada. Para garantir o sucesso da cultura, um dos principais fatores a se considerar é a criteriosa escolha de cultivares de soja dentre aquelas recomendadas pela pesquisa. Embora a recomendação seja feita para todo o Estado, é evidente que existem diferenças de comportamento e adaptação entre as cultivares conforme a região produtora. Um aspecto muito importante a se considerar na escolha das cultivares, além da adaptação, é o ciclo vegetativo. É desaconselhável o uso de uma só cultivar ou mesmo de duas cultivares de mesmo ciclo em áreas grandes, uma vez que todo o investimento fica sujeito aos mesmos riscos quer sejam de natureza climática ou sanitária, além de dificultar operações de tratos culturais e de colheita. É muito importante também, na escolha das cultivares, que se considere as suas reações às principais doenças, além de suas características morfológicas.

Com o aparecimento, a partir de 1989, da doença cancro da haste e dos danos que causa às plantas de soja, inicialmente na região Centro-Sul e atualmente em quase todas as regiões do Estado, a reação à essa doença passou a ser considerada uma característica importante na escolha de cultivares. Assim, dentre outras práticas, recomenda-se o uso de cultivares resistente ou moderadamente resistentes para o seu controle. A reação de cada cultivar ao cancro da haste é apresentada no capítulo 11.

Na Tabela 5.1 são apresentadas as cultivares recomendadas para o Estado do Paraná, para o ano agrícola 1997/98, separadas por grupo de maturação e classe, em função da reação que apresentam à mancha "olho-de-rã" e ao cancro

da haste.

Foram recomendadas, a partir da safra 1997/98, as cultivares Embrapa 132, Embrapa 133, Embrapa 134, Embrapa 135, Embrapa 136, FT-2002, FT-2005, FT-2006, FT-2007, FT-2008, FT- 2009, FT-2010, KI-S 604 e KI-S 605 por apresentarem produtividades médias superiores às cultivares padrões e graus de resistência em relação à doença cancro da haste. Saíram de recomendação, a partir de 1997, as seguintes cultivares: FT-2, FT-6 (Veneza), OCEPAR 6, OCEPAR 8, OCEPAR 9-SS1 e Paraná.

Na Tabela 5.2 as cultivares são agrupadas em função de algumas características qualitativas de fácil avaliação visual.

Nas páginas seguintes encontram-se descritas as cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná com suas principais características, sendo também observadas algumas peculiaridades consideradas importantes.

É conveniente lembrar que as características quantitativas como altura da planta, duração do ciclo e peso de 100 sementes são muito influenciadas pelo ambiente e, portanto, podem apresentar valores diferentes em função de local e de ano.

As fichas com as descrições das cultivares são apresentadas em ordem alfabética, considerando-se o primeiro nome de cada cultivar.



Nematóide de Cisto da Soja

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) representa mais um sério problema para a cultura no Estado do Paraná.

Nas áreas onde ocorre, as perdas podem variar de leves até 100%, dependendo da quantidade do nematóide no solo. Em 1996 foi identificado nos municípios de Sertaneja, Leópolis e Sertanópolis. Sua identificação no estágio inicial de infestação é fundamental para o controle. Comunicar qualquer suspeita aos órgãos de pesquisa e assistência técnica. Mais detalhes, no capítulo 11.

TABELA 5.1. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná; safra 1997/98.

Classe	Grupo de Maturação				
	Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semiatardio (138 a 150 dias)	Tardio (> 150 dias)
Preferencial	COODETEC 202 ¹	BR-16 ²	BR-30 ²	FT-5 (Formosa)	FT-Estrela ^{1,5}
	COODETEC 203 ¹	BR-36	BR-37 ²		
	Embrapa 1 (IAS 5 RC)	COODETEC 201 ¹	BR-38 ²		
	Embrapa 48 ²	Embrapa 4 (BR-4 RC)	Embrapa 60 ¹		
	Embrapa 58 ¹	Embrapa 59 ¹	Embrapa 61 ¹		
	Embrapa 132 ^{1,6}	Embrapa 133 ^{1,6}	Embrapa 62 ¹		
	FT-7 (Tarobá) ¹	FT-9 (Inaê) ²	Embrapa 134 ^{1,6}		
	FT-2005 ^{2,6}	FT-2002 ^{1,6}	Embrapa 135 ^{1,6}		
	FT-2008 ^{1,6}	FT-Líder ²	Embrapa 136 ^{1,6}		
	FT-2009 ^{1,6}	Invicta ²	FT-10 (Princesa)		
	FT-2010 ^{2,6}	KI-S 604 ^{1,6}	FT-2000 ¹		
	FT-Cometa ¹	KI-S 605 ^{1,6}	FT-2006 ^{1,6}		
	FT-Guaíra ²	OCEPAR 13 ²	FT-2007 ^{1,6}		
	FT-Saray ²	OCEPAR 18 ¹	FT-Abyara ¹		
	OCEPAR 3-Primavera ¹		FT-Iramaia ²		
	OCEPAR 14 ¹		KI-S 702 ²		
	OCEPAR 17 ¹		OCEPAR 16 ¹		
Toler.	Campos Gerais ^{2,4}	BR-4 ³	—	—	FT-Cristalina
	FT-Manacá	OCEPAR 4-Iguaçu			
	IAS 5 ^{2,3}				
	OCEPAR 10				

¹ Resistente, a campo, ao cancro da haste; ² Moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste; ³ Suscetível à mancha "olho-de-rã"; ⁴ 'Campos Gerais' é recomendada apenas para a Região Centro-Sul do estado; ⁵ 'FT-Estrela' é recomendada para solos de baixa fertilidade ou para semeadura entre 15/12 e 15/01; ⁶ Recomendada em 1997.

Nota: - Foram excluídas de recomendação, em 1997, as cultivares FT-2, FT-6 (Veneza), OCEPAR 6, OCEPAR 8, OCEPAR 9-SS1 e Paraná.

TABELA 5.2. Algumas características qualitativas, para identificação das cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná. Ano agrícola 1997/98. Embrapa Soja/COODETEC.

Fase de emergência Cor do hipocótilo	Fase de reprodução Cor da flor	Fase de maturação		Cultivares
		Cor da pubescência	Cor do hilo (semente)	
Verde — Branca		Cinza — Marrom clara	Amarela fosca	{ COODETEC 201-Nova Iguaçu. COODETEC 202. FT-2000. OCEPAR 4-Iguaçu. OCEPAR 16. OCEPAR 17. OCEPAR 18.
			Amarela brilhante	{ BR-16. BR-36. EMBRAPA 1 (IAS 5 RC). EMBRAPA 48. EMBRAPA 58. EMBRAPA 132. FT-Manacá. FT-7 (Tarobá). Ft-9 (Inaê). FT-2010. IAS 5. OCEPAR 10.
		Marrom	Amarela fosca	{ EMBRAPA 134. EMBRAPA 136.
			Amarela brilhante	{ BR-38. EMBRAPA 60. EMBRAPA 61. EMBRAPA 62. EMBRAPA 133. EMBRAPA 135. OCEPAR 14.
		Preta	Amarela brilhante	{ COODETEC 203. FT-Cometa. FT-10 (Princesa). FT-2007. FT-2009.
Roxa — Roxa		Marrom clara	Amarela fosca	{ FT-Iramaia.
			Amarela brilhante	{ BR-4. EMBRAPA 4 (BR-4 RC). FT-Cristalina. FT-Estrela. FT-Líder.
		Cinza	Amarela fosca	{ KI-S 605.
			Amarela brilhante	{ KI-S 604.
		Marrom imperfeita	Amarela fosca	{ Campos Gerais. FT-2002. FT-2005. Invicta.
		Marrom	Amarela brilhante	{ BR-30. BR-37. FT-Abyara. FT-5 (Formosa). FT-2006.
			Amarela fosca	{ EMBRAPA 59. FT-Saray
		Preta	Amarela fosca	{ OCEPAR 3-Primavera.
			Amarela brilhante	{ FT-Guaíra. FT-2008. KI-S 702. OCEPAR 13.

5.1. Descrição das cultivares

Cultivar		BR-4	BR-16	BR-30
Genealogia.....	Hill x Hood.....	D 69-B 10-M x Davis.....	União (2) x Lo 76-1763	
Nome da linhagem.....	PF 72-271.....	BR81-10481.....	BR83-5541.....	
Origem.....	Embrapa Trigo.....	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....	
Ano de lançamento.....	1979.....	1987.....	1989.....	
Semente básica.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR.....	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR.....	
Área de recomendação.....	PR, RS, SC, SP.....	PR.....	PR.....	
Cor do hipocótilo.....	Roxa.....	Verde.....	Roxa.....	
Cor da flor.....	Roxa.....	Branca.....	Roxa.....	
Cor da pubescência.....	Cinza.....	Cinza.....	Marrom.....	
Cor da vagem.....	Marrom clara.....	Marrom clara.....	Marrom clara.....	
Cor do tegumento da semente.....	Amarela brilhante.....	Amarela semi-brilhante.....	Amarela brilhante.....	
Cor do hilo.....	Marrom clara.....	Marrom clara.....	Marrom.....	
Grupo de maturação.....	Semiprecoce.....	Semiprecoce.....	Médio.....	
Altura da planta.....	80 cm.....	61 cm.....	89 cm.....	
Acamamento.....	Resistente.....	Resistente.....	Moderadamente resistente.....	
Peso de 100 grãos.....	20,5 g.....	16,5 g.....	14,3 g.....	
Deiscência.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	
Qualidade da semente.....	Regular.....	Regular.....	Boa.....	
Teor de óleo.....	21,3%.....	22,6%.....	20,2%.....	
Teor de proteína.....	41,6%.....	39,0%.....	40,3%.....	
Reação à peroxidase.....	Negativa.....	Negativa.....	Positiva.....	
Reação às enfermidades	Cancro da haste.....	Moderadamente suscetível.....	Moderadamente resistente.....	Moderadamente resistente.....
	Mancha "olho-de-rã".....	Suscetível.....	Resistente.....	Resistente.....
	Pústula bacteriana.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....
	Mosaico comum da soja.....	Resistente.....	Resistente.....	Suscetível.....
	Crestamento bacteriano.....	Resistente.....	Suscetível.....	Moderadamente resistente.....
<i>Meloidogyne incognita</i>		-.....	Resistente.....	Resistente.....
<i>Meloidogyne javanica</i>		-.....	Suscetível.....	Resistente.....

Observações: **BR-4:** A cultivar BR-4 possui características semelhantes à EMBRAPA 4 (BR-4RC), mas com suscetibilidade à mancha "olho-de-rã". Sempre que possível deve-se substituí-la pela EMBRAPA 4 (BR-4 RC). Apresenta boa tolerância à seca. **BR-16:** A produção de sementes da BR-16 deve preferencialmente ser em regiões que tradicionalmente produzem sementes de boa qualidade. Pode apresentar alto índice de plântulas anormais no teste de germinação em rolo-de-papel. Neste caso realizar a germinação em areia ou pré-condicionamento da amostra (25°C/100% U.R./16 h) antes da semeadura em rolo-de-papel. **BR-30:** Semear preferencialmente no mês de novembro, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para espaçamento de 40 a 45cm. Deve ser semeada em solos de média e alta fertilidade.

Cultivar		BR-36	BR-37	BR-38
Genealogia	IAS-4(2) x BR78-22043	União(2) x Lo 76-1763	FT-2 x União	
Nome da linhagem	BR 84-6358	BR 83-5591	BR 84-8399	
Origem	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja	
Ano de lançamento	1990	1990	1990	
Semente básica	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	
Área de recomendação	PR	PR	PR	
Cor do hipocótilo	Verde	Roxa	Verde	
Cor da flor	Branca	Roxa	Branca	
Cor da pubescência	Cinza	Marrom	Marrom	
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom escura	
Cor do tegumento da semente	Amarela	Amarela	Amarela	
Cor do hilo	Marrom clara	Marrom	Marrom	
Grupo de maturação	Semiprecoce	Médio	Médio	
Altura da planta	75 cm	74 cm	90 cm	
Acamamento	Moderadamente resistente	Resistente	Moderadamente suscetível	
Peso de 100 grãos	21,4 g	14 g	17,7 g	
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente	
Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa	
Teor de óleo	21,8%	22,9%	21,9%	
Teor de proteína	41,5%	38,6%	40,6%	
Reação à peroxidase	Positiva	Positiva	Positiva	
Cancro da haste	Moderadamente suscetível	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente	
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente	
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente	
Crestamento bacteriano	Suscetível	Suscetível	Suscetível	
<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-	
<i>Meloidogyne javanica</i>	-	-	-	

Observações: **BR-36:** Semeiar preferencialmente em novembro em solos corrigidos e bem adubados com população de 300.000 a 350.000 plantas por hectare. Possui sementes grandes necessitando cuidado na regulação da sementeira. **BR-37:** Semeiar preferencialmente em novembro, em solos de média e alta fertilidade, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Possui semente pequena, portanto, deve-se cuidar na regulação da sementeira, para evitar acamamento. **BR-38:** Semeiar preferencialmente em final de outubro-início de novembro, em solos de média fertilidade, com população de 12 a 14 plantas por metro linear, para espaçamento de 40 a 45 cm.

Cultivar		Campos Gerais	COODETEC 201-Nova Iguaçu	COODETEC 202
Genealogia	Arksoy x Ogden		OCEPAR 4-Iguaçu(5) x W 20.....	CEPS 77-16 x Invicta
Nome da linhagem	N 45-2994		OC 95(4)-2422	OC 88-127
Origem	E.E. Carolina do Norte (EUA)		OCEPAR/COODETEC.....	OCEPAR/COODETEC
Ano de lançamento	1968		1996	1996
Semente básica	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR		COODETEC	COODETEC
Área de recomendação	PR		PR	PR
Cor do hipocótilo.....	Roxa.....		Verde	Verde
Cor da flor	Roxa.....		Branca	Branca
Cor da pubescência.....	Cinza.....		Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marron escura		Marron clara	Marron clara
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca		Amarela	Amarela
Cor do hilo	Preta imperfeita		Marron clara	Marron clara
Grupo de maturação	Precoce		Semiprecoce	Precoce
Altura da planta	72 cm		84 cm	84 cm
Acamamento	Resistente		Moderadamente suscetível	Moderadamente suscetível
Peso de 100 grãos	16,4 g		16,1 g	15,6 g
Deiscência	Moderadamente resistente		Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Sofrível		Boa	Boa
Teor de óleo	21,4%		-	-
Teor de proteína	42,1%		-	-
Reação à peroxidase	Negativa		Positiva	Negativa
Reação às enfermidades	Cancro da haste		Resistente	Resistente
	Mancha "olho-de-rã"	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
	Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
	Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente
	Crescimento bacteriano	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Enfermidades	<i>Meloidogyne incognita</i>	-	-	-
	<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	-	-
<p>Observações: Campos Gerais: Foi mantida a recomendação desta cultivar face à tolerância que ela apresenta ao cancro da haste. COODETEC 210-Nova Iguaçu: A cultivar foi recomendada para substituir a OCEPAR 4-Iguaçu, com resistência ao cancro da haste. Apresenta rendimentos superiores à OCEPAR 4-Iguaçu, sendo esse comportamento melhor expressado em população de 280.000 pl/ha. Apresenta resistência à podridão parda da haste. COODETEC 202: Essa cultivar apresenta comportamento semelhante ao da IAS 5, quanto ao ciclo e altura de planta, sendo no entanto, 6,1% superior em rendimento de grãos.</p>				

Cultivar		COODETEC 203	EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	EMBRAPA 4 (BR-4 RC)
Genealogia		CEPS 77-16 x OC 73-397	IAS 5(6) x Paranaíba	BR-4(6) x Paranaíba
Nome da linhagem		OC 88-161	BR 89-28062	BR 89-28072
Origem		OCEPAR-COODETEC	Embrapa Soja	Embrapa Soja
Ano de lançamento		1996	1991	1991
Semente básica		COODETEC	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR
Área de recomendação		PR	PR	PR
Cor do hipocótilo		Verde	Verde	Roxa
Cor da flor		Branca	Branca	Roxa
Cor da pubescência		Marrom	Cinza	Cinza
Cor da vagem		Marrom	Marrom clara/Marrom escura	Marrom clara
Cor do tegumento da semente		Amarela	Amarela semi-brilhante	Amarela brilhante
Cor do hilo		Preta	Marrom clara	Marrom clara
Grupo de maturação		Precoce	Precoce	Semiprecoce
Altura da planta		81 cm	67 cm	80 cm
Acamamento		Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos		15,4 g	20,4 g	20,9 g
Deiscência		Resistente	Moderadamente resistente	Resistente
Qualidade da semente		Boa	Regular	Regular
Teor de óleo		—	—	—
Teor de proteína		—	—	—
Reação à peroxidase		Negativa	Positiva	Positiva/Negativa
Cancro da haste		Resistente	Moderadamente suscetível	Moderadamente suscetível
Mancha “olho-de-rã”		Resistente	Resistente	Resistente
Pústula bacteriana		Resistente	Moderadamente suscetível	Resistente
Mosaico comum da soja		Moderadamente suscetível	Suscetível	Suscetível/Resistente
Crestamento bacteriano		Moderadamente resistente	Suscetível	Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>		—	—	—
<i>Meloidogyne javanica</i>		—	Suscetível	—

Observações: **COODETEC 203:** A cultivar foi recomendada em função de apresentar rendimentos de grãos superiores aos de IAS 5 e FT-Guaíra. Apresenta moderada resistência ao acamamento e altura de planta superior à de IAS 5. **EMBRAPA 1 (IAS 5 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cultivar IAS 5. Possui as mesmas características de IAS 5, apresentando, porém, resistência à mancha “olho-de-rã”. Em regiões quentes e em solos de baixa fertilidade pode apresentar porte baixo. **EMBRAPA 4 (BR-4 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cv. BR-4. Possui as mesmas características de BR-4, porém apresenta resistência à mancha “olho-de-rã”.

Observações: COODETEC 203: A cultivar foi recomendada em função de apresentar rendimentos de grãos superiores aos de IAS 5 e FT-Guaíra. Apresenta moderada resistência ao acamamento e altura de planta superior à de IAS 5. **EMBRAPA 1 (IAS 5 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cultivar IAS 5. Possui as mesmas características de IAS 5, apresentando, porém, resistência à mancha “olho-de-rã”. Em regiões quentes e em solos de baixa fertilidade pode apresentar porte baixo. **EMBRAPA 4 (BR-4 RC):** Foi desenvolvida com o objetivo de substituir a cv. BR-4. Possui as mesmas características de BR-4, porém apresenta resistência à mancha “olho-de-rã”.

Características	Características		
	Cultivar	EMBRAPA 48	EMBRAPA 58
Reação as	Genealogia	(Davis x Paraná) x (IAS 4 x BR-5).....	Paraná x BR 83-147
	Nome da linhagem	CAC/BR 87-15	BR 90-4428.....
	Origem	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja
	Ano de lançamento.....	1996.....	1996
	Semente básica	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR ..	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR ..
	Área de recomendação	PR, SC, SP	PR
	Cor do hipocótilo.....	Verde	Verde
	Cor da flor	Branca.....	Roxa
	Cor da pubescência.....	Cinza.....	Roxa
	Cor da vagem	Marrom clara	Marrom
Características	Cor do tegumento da semente ..	Amarela brilhante	Amarela fosca
	Cor do hilo	Marrom clara	Marrom
	Grupo de maturação	Precoce	Semiprecoce
	Altura da planta	84 cm	80 cm
	Acamamento	Resistente	Resistente
	Peso de 100 grãos	15,4 g	19,9 g
	Desicência	Resistente	Resistente
	Qualidade da semente.....	Boa	Média a boa
	Teor de óleo	—	—
	Teor de proteína	—	—
Enfermidades	Reação à peroxidase	Positiva	Negativa
	Cancro da haste	Moderadamente resistente.....	Resistente
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente
	Pústula bacteriana.....	Resistente	Resistente
	Mosaco comum da soja	Moderadamente resistente.....	Moderadamente resistente
	Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente.....	Moderadamente resistente
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—
	Observações: EMBRAPA 48: Cultivar com alto potencial produtivo para semear preferencialmente a partir de 25/10 e durante o mês de novembro, observando a densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Pode ser semeada em solos de média e alta fertilidade. Para ser moderadamente resistente, a campo, ao cancro da haste, esta cultivar deve ser semeada preferencialmente, em áreas de rotação de culturas e com histórico de baixa infestação da doença. EMBRAPA 58: Apresenta rendimentos superiores a FT-Guaíra e IAS 5. Boa altura de planta e resistência ao acamamento. Semeiar preferencialmente a partir de 25/10 e durante o mês de novembro, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. EMBRAPA 59: Cultivar com alto potencial produtivo para ser semeada preferencialmente de 25/10 a final de novembro, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Deve ser semeada preferencialmente em solos corrigidos e bem adubados.		

Características	Cultivar			EMBRAPA 60	EMBRAPA 61	EMBRAPA 62
	Genealogia	Nome da linhagem	Origem	FT-Abyara x BR 83-147	FT-Abyara x BR 83-147	BR 83-147 x FT-2
	Nome da linhagem	BR 90-5807	Embrapa Soja	BR 90-5807	BR 90-5807	BR 88-9703
	Ano de lançamento	1996	1996	1996	1996	1996
	Semente básica	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR	Embrapa Sem. Básicas e IAPAR
	Área de recomendação	PR	PR	PR	PR	PR
	Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	Cor da flor	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca
	Cor da pubescência	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
	Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
	Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante
	Cor do hilo	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
	Grupo de maturação	Médio	Médio	Médio	Médio	Semiprecoce
	Altura da planta	78 cm	95 cm	95 cm	95 cm	85 cm
	Acumamento	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Peso de 100 grãos	16,5 g	16,0 g	16,0 g	18,0 g	18,0 g
	Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Qualidade da semente	Média	Boa	Boa	Boa	Ótima
	Teor de óleo	—	—	—	—	—
	Teor de proteína	—	—	—	—	—
	Reação à peroxidase	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Reação às enfermidades	Cancro da haste	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	Crescimento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—	—	—
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—	—	—

Observações: **EMBRAPA 60:** É mais produtiva que FT-Abyara (2,9%) e FT-10 (7,4%). Apresenta porte médio de planta, com boa resistência ao acamamento. Semeiar preferencialmente a partir de 25/10, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear para o espaçamento de 40 a 45 cm.

EMBRAPA 61: É uma cultivar-irmã da EMBRAPA 59 e EMBRAPA 60, porém apresentando porte de planta mais alto e boa resistência ao acamamento. É mais produtiva do que FT-Abyara (1,4%) e FT-10 (5,9%). Pode ser semeada a partir de 20/10 com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm.

EMBRAPA 62: Pode ser semeada a partir de 25/10, com densidade de 12 a 14 plantas por metro linear, para o espaçamento de 40 a 45 cm. Essa cultivar apresenta excelente qualidade de semente, boa altura de planta e resistência ao acamamento.

Características	Cultivar			EMBRAPA 132		EMBRAPA 133		EMBRAPA 134	
	Genealogia	Nome da linhagem	Origem	BR80-20703 x Nissei.....	BR91-9272.....	FT-Abayara x BR83-147	BR91-12418.....	BR83-147 x BR84-8309	BR91-6445
				Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....	Embrapa Soja.....
				1997	1997	1997	1997	1997	1997
				Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Semente Básicas.....	Embrapa Semente Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....
				PR	PR	PR	PR	PR	PR
				Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
				Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca
				Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
				Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
				Amarela clara semi-brilhante	Amarela clara semi-brilhante	Amarela clara fosca	Amarela clara fosca	Amarela clara fosca	Amarela clara fosca
				Marrom clara	Marrom clara	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom
				Precoce	Precoce	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce
				83 cm	83 cm	82 cm	82 cm	82 cm	82 cm
				Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g
				Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				Média	Média	Média	Média	Média	Média
				—	—	—	—	—	—
				Teor de proteína	Teor de proteína	—	—	—	—
				Teor de proteína	Teor de proteína	—	—	—	—
				Reação à peroxidase	Reação à peroxidase	—	—	—	—
				Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
				Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
				—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—
				<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—	—
				<i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—	—

Observações: **EMBRAPA 132:** Apresentou produtividade média superior em 0,8% em relação à FT-Guafrã e 2,4% em relação à IAS 5. Deve ser semeada preferencialmente em solos corrigidos e bem adubados. Apresenta resistência ao cancro da haste. **EMBRAPA 133:** Apresentou produtividade média superior em 8,5% em relação à BR-16 e 11,8% em relação à EMBRAPA 4. É a mais produtiva das novas cultivares recomendadas. Possui ampla adaptação aos diferentes ambientes. **EMBRAPA 134:** Apresentou produtividade média superior em 4,7% em relação à FT-Abayara e 13% em relação à FT-10. Semear preferencialmente a partir de 25/10 a final de novembro. Apresenta resistência ao cancro da haste.

Características	Cultivar			EMBRAPA 135		EMBRAPA 136		FT-Abyara	
Reação às enfermidades	Genealogia	FT-Abyara x BR83-147	FT-Abyara x BR83-147	FT-Manacá x BR83-147	União x Sant' Ana FT 81-3793	FT-Pesquisa e Sementes 1988	FT-Pesquisa e Sementes PR e SC		
	Nome da linhagem	BR91-8794.....	BR91-8794.....	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja		
	Origem	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja	Embrapa Soja		
	Ano de lançamento	1997	1997	1997	1997	1997	1997		
	Semente básica.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....	Embrapa Sementes Básicas.....		
	Área de recomendação	PR	PR	PR	PR	PR	PR		
	Cor do hipocótilo.....	Roxa.....	Roxa.....	Roxa.....	Verde.....	Verde.....	Roxa.....		
	Cor da flor	Roxa.....	Roxa.....	Roxa.....	Branca.....	Branca.....	Roxa.....		
	Cor da pubescência.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....		
	Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara		
	Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela fosca	Amarela brilhante	Amarela brilhante		
	Cor do hilo	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom.....		
	Grupo de maturação	Médio.....	Médio.....	Médio.....	Médio.....	Médio.....	Médio.....		
	Altura da planta	77 cm.....	77 cm.....	77 cm.....	84 cm.....	84 cm.....	70,4 cm.....		
	Acamamento	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....		
Reação às enfermidades	Peso de 100 grãos.....	16,0 g.....	16,0 g.....	16,0 g.....	13,4 g.....	13,4 g.....	15,1 g.....		
	Deiscência	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....		
	Qualidade da semente.....	Média.....	Média.....	Média.....	Boa.....	Boa.....	Boa.....		
	Teor de óleo	—	—	—	—	—	—		
	Teor de proteína.....	—	—	—	—	—	—		
	Reação à peroxidase	—	—	—	—	—	Negativa.....		
	Cancro da haste	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Moderadamente resistente.....		
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....		
	Pústula bacteriana.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....	Resistente.....		
	Mosaico comum da soja	Suscetível.....	Suscetível.....	Suscetível.....	Suscetível.....	Suscetível.....	Resistente.....		
	Crestamento bacteriano.....	Moderadamente resistente.....	Moderadamente resistente.....	Moderadamente resistente.....	—	—	Suscetível.....		
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—	—	—	—		
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—	—	—	—		

Observações: **EMBRAPA 135:** Apresentou produtividade média superior em 2,5% em relação à FT-Abyara e 11,8% em relação à FT-10. Semear preferencialmente a partir de 25/10 e final de novembro. Apresenta resistência ao cancro da haste. **EMBRAPA 136:** Apresentou produtividade média superior em 1,9% em relação à FT-Abyara e 10,2% em relação à FT-10. Apresenta boa qualidade de semente. Semear, preferencialmente, a partir de 20/10. Apresenta boa altura de planta e resistência ao acamamento. Apresenta resistência ao cancro da haste. **FT-Abyara:** A cultivar é de ciclo médio, com excelente resistência ao acamamento, mesmo quando semeada em solos de alta fertilidade. Possui alto potencial produtivo, sendo 9% mais produtiva em relação à cultivar FT-2. Apresenta qualidade visual da semente idêntica à FT-2. Semear em solos de alta fertilidade, de 20/10 a final de novembro, com 300 mil plantas/ha.

Características	Cultivar		FT-Cometa		FT-Cristalina		FT-Estrela	
	Genealogia	Nome da linhagem	FT 420 x Williams	Seleção em UFV-1	M-2 x FT-1	FT 80-25054		
Reação às enfermidades	Origem	FT-Pesquisa e Sementes	1987	FT-Pesquisa e Sementes	1984	FT-Pesquisa e Sementes		
	Ano de lançamento	FT-Pesquisa e Sementes	PR	PR, MS, MT, MG, BA, SP, GO, DF	PR, MG, GO, DF, MT, MS			
	Semente básica	Verde	Branca	Marrom	Marrom clara	Amarela brilhante		
	Área de recomendação	Cor da flor	Cor da pubescência	Cor da vagem	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo		
	Cor do hipocótilo	Cor da pubescência	Cor da vagem	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo	Grupo de maturação		
	Cor da flor	Cor da pubescência	Cor da vagem	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo	Altura da planta		
	Cor da pubescência	Cor da vagem	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo	Grupo de maturação	Acamamento		
	Cor da vagem	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo	Grupo de maturação	Altura da planta	Peso de 100 grãos		
	Cor do tegumento da semente	Cor do hilo	Grupo de maturação	Altura da planta	Peso de 100 grãos	Deiscência		
	Cor do hilo	Grupo de maturação	Altura da planta	Peso de 100 grãos	Deiscência	Qualidade da semente		
	Grupo de maturação	Altura da planta	Peso de 100 grãos	Deiscência	Qualidade da semente	Teor de óleo		
	Altura da planta	Peso de 100 grãos	Deiscência	Qualidade da semente	Teor de óleo	Teor de proteína		
	Acamamento	Deiscência	Qualidade da semente	Teor de óleo	Teor de proteína	Reação à peroxidase		
	Peso de 100 grãos	Deiscência	Qualidade da semente	Teor de óleo	Teor de proteína	Cancro da haste		
	Deiscência	Qualidade da semente	Teor de óleo	Teor de proteína	Reação à peroxidase	Mancha "olho-de-rã"		
	Qualidade da semente	Teor de óleo	Teor de proteína	Reação à peroxidase	Cancro da haste	Pústula bacteriana		
	Teor de óleo	Teor de proteína	Reação à peroxidase	Cancro da haste	Mancha "olho-de-rã"	Mosaico comum da soja		
	Teor de proteína	Reação à peroxidase	Cancro da haste	Mancha "olho-de-rã"	Pústula bacteriana	Crestamento bacteriano		
	Reação à peroxidase	Cancro da haste	Mancha "olho-de-rã"	Pústula bacteriana	Crestamento bacteriano	<i>Meloidogyne incognita</i>		
	Cancro da haste	Mancha "olho-de-rã"	Pústula bacteriana	Crestamento bacteriano	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>		

Observações: **FT-Cometa:** Tem bom comportamento em plantios de setembro a janeiro; para as épocas extremas – setembro e janeiro – recomenda-se populações de 600.000 plantas/ha. Esta cultivar é sensível aos herbicidas à base de metribuzin. Deve ser semeada em solos de boa fertilidade, devido suas características de extrema precocidade. **FT-Cristalina:** Cultivar de ciclo longo. Deve ser semeada após época normal, (dezembro a fevereiro) e nesta condição, reduz sensivelmente o seu ciclo. Pode ser usada em sucessão ao milho. Ver recomendações de semeadura após a época normal no Capítulo 8. **FT-Estrela:** É mais uma opção varietal para o grupo de maturação tardio. Caracteriza-se pela sua rusticidade, sendo recomendada para semeadura em solos de baixa fertilidade durante o mês de novembro. Em solos férteis, recomenda-se semeá-la no período de 15/12 a 15/01. Ver recomendações de semeadura após época normal no Capítulo 8.

Observações: **FT-Cometa:** Tem bom comportamento em plantios de setembro a janeiro; para as épocas extremas – setembro e janeiro – recomenda-se populações de 600.000 plantas/ha. Esta cultivar é sensível aos herbicidas à base de metribuzin. Deve ser semeada em solos de boa fertilidade, devido suas características de extrema precocidade. **FT-Cristalina:** Cultivar de ciclo longo. Deve ser semeada após época normal, (dezembro a fevereiro) e nesta condição, reduz sensivelmente o seu ciclo. Pode ser usada em sucessão ao milho. Ver recomendações de semeadura após a época normal no Capítulo 8. **FT-Estrela:** É mais uma opção varietal para o grupo de maturação tardio. Caracteriza-se pela sua rusticidade, sendo recomendada para semeadura em solos de baixa fertilidade durante o mês de novembro. Em solos férteis, recomenda-se semeá-la no período de 15/12 a 15/01. Ver recomendações de semeadura após época normal no Capítulo 8.

Características	Cultivar			FT-Guaíra		FT-Iramaia		FT-Líder	
	Genealogia	Nome da linhagem	Lancer x União	FT 81-2563	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	Dare x União	FT 81-2908
	Origem	Ano de lançamento	1988	FT-Pesquisa e Sementes	1993	FT-Pesquisa e Sementes	1993	FT-Pesquisa e Sementes	1993
	Semente básica	Área de recomendação	PR, SC e SP	FT-Pesquisa e Sementes	PR, SP e MS	FT-Pesquisa e Sementes	PR, SP e MS	FT-Pesquisa e Sementes	PR, SP e MS
	Cor do hipocótilo	Cor da flor	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa
	Cor da pubescência	Cor da vagem	Marrom	Marrom	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
	Cor do tegumento da semente	Cor do tegumento da semente	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
	Cor do hilo	Grupo de maturação	Preta	Preta	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante
	Altura da planta	Altura da planta	Precoce	Precoce	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
	Acamamento	Peso de 100 grãos	81,8 cm	Resistente	Médio	Médio	Médio	Semiprecoce	Semiprecoce
	Deiscência	Qualidade da semente	Resistente	Resistente	90 cm	90 cm	90 cm	88 cm	88 cm
	Teor de óleo	Teor de proteína	16,9 g	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	Reação à peroxidase	Reação à peroxidase	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
			Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
			21,0%	21,0%	21,68%	21,68%	21,68%	20,93%	20,93%
			37,4%	37,4%	37,17%	37,17%	37,17%	37,49%	37,49%
			Positiva	Positiva	—	—	—	—	—
			Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
			Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
			Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
			Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
			Suscetível	Suscetível	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—
			Suscetível	Suscetível	—	—	—	—	—
			Suscetível	Suscetível	—	—	—	—	—

Observações: **FT-Guaíra:** Cultivar de ciclo precoce, que tem como característica principal sua grande amplitude de semeadura, e não apresenta restrições quanto à altura de planta e produtividade. Possui semente de boa qualidade. Em semeaduras de 2ª quinzena de outubro e de novembro, recomenda-se densidade de 250 mil a 300 mil plantas/ha, em solos férteis ou corrigidos; na 1ª quinzena de outubro ou em solos de fertilidade mediana, utilizar 400 mil plantas/ha. **FT-Iramaia:** Apresenta hábito de crescimento determinado com ciclo semelhante à FT-2. Possui uma alta resistência ao acamamento. No caráter produtividade, em 25 ambientes, foi superior a cultivar FT-2 em 4%. Semear em final de outubro e em novembro, nas densidades de 300 mil e 350 mil plantas/ha, em solos de alta e de média fertilidade, respectivamente. **FT-Líder:** Pertence ao grupo de maturação semiprecoce, possui altura de planta e rendimento superiores à Bragg. Caracteriza-se por apresentar uma boa amplitude de semeadura.

Características	Cultivar		FT-2000		FT-2002		FT-2005	
	Genealogia	Bulk 401	Bulk n° 5	Bulk de FT-2563	FT86-211	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	PR
	Nome da linhagem	FT 86-309	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT 90-1508	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	PR
	Origem	1995	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	PR
	Ano de lançamento	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	FT-Pesquisa e Sementes	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	PR
	Semente básica	PR, SP	PR, SP	PR, SP	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	Monsoy Ltda	PR
	Área de recomendação	Verde	Verde	Verde	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa
	Cor do hipocótilo	Branca	Branca	Branca	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa
	Cor da flor	Cor da pubescência	Cor da pubescência	Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
	Cor da vagem	Marrom escura	Marrom escura	Marrom escura	—	—	—	—
	Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela fosca
	Cor do hilo	Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara	Preta imperfeita	Preta imperfeita	Preta imperfeita	Preta imperfeita
	Grupo de maturação	Médio	Médio	Médio	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce
	Altura da planta	110 cm	110 cm	110 cm	104 cm	104 cm	104 cm	104 cm
	Acamamento	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Peso de 100 grãos	18,4 g	18,4 g	18,4 g	18,5 g	18,5 g	18,5 g	18,5 g
	Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente	—	—	—	—
	Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
	Teor de óleo	—	—	—	18,2%	18,2%	17,3%	17,3%
	Teor de proteína	—	—	—	35,1%	35,1%	35,2%	35,2%
	Reação à peroxidase	—	—	—	—	—	—	—
Reação às enfermidades	Cancro da haste	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
	Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—	—	—	—	—

Observações: **FT-2000:** A cultivar apresenta hábito de crescimento indeterminado e boa resistência ao acamamento. Pode ser semeada de outubro a janeiro com 15 a 18 plantas por metro linear. **FT-2002:** É adaptada para cultivo antecipado. Nesta época de semeadura tem apresentado um ótimo desenvolvimento vegetativo, com alto rendimento. Ela apresenta hábito de crescimento indeterminado.

Características	Cultivar			FT-2006		FT-2007		FT-2008	
Reação às enfermidades	Genealogia	FT-Abyara(5) x OCEPAR 16.....	FT-10 (Princesa)(5) x OCEPAR 16	Bulk nº 5					
	Nome da linhagem	FT93-20530	FT93-20110	FT90-166					
	Origem	Monsoy Ltda.....	Monsoy Ltda.....	Monsoy Ltda					
	Ano de lançamento.....	1997	1997	1997					
	Semente básica.....	Monsoy Ltda.....	Monsoy Ltda.....	Monsoy Ltda					
	Área de recomendação	PR	PR	PR					
	Cor do hipocótilo.....	Roxa.....	Verde	Roxa					
	Cor da flor	Roxa.....	Branca.....	Roxa					
	Cor da pubescência.....	Marrom.....	Marrom.....	Marrom					
	Cor da vagem.....	—	—	—					
	Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela brilhante.....	Amarela brilhante					
	Cor do hilo	Marrom	Preta	Preta					
	Grupo de maturação	Médio.....	Médio.....	Precoce					
	Altura da planta	82 cm	89 cm	100 cm					
	Acamamento	Resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente					
Reação às enfermidades	Peso de 100 grãos.....	15,5 g	14,5 g	16,5 g					
	Deiscência.....	—	—	—					
	Qualidade da semente.....	Boa.....	Boa.....	Boa					
	Teor de óleo	19,0%	20,8%	19,5%					
	Teor de proteína	36,5%	34,2%	37,2%					
	Reação à peroxidase	—	—	—					
	Cancro da haste	Resistente	Resistente	Resistente					
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente	Resistente					
	Pústula bacteriana.....	Resistente	Resistente	Resistente					
	Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente					
	Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente					
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—					
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—					

Observações: **FT-2006:** É uma cultivar derivada de FT-Abyara por retrocruzamento, apresentando como característica principal a resistência ao cancro da haste. Apresenta o mesmo ciclo de FT-Abyara e excelente resistência ao acamamento. Apresenta 8,8% mais produtividade do que a cultivar recorrente. **FT-2007:** É uma cultivar derivada de FT-10 (Princesa) por retrocruzamento, apresentando como característica principal a resistência ao cancro da haste e à podridão parda da haste. Apresentou 6,5% mais produtividade do que a cultivar recorrente. **FT-2008:** Apresenta hábito de crescimento indeterminado.

Características	Cultivar			FT-2009		FT-2010		IAS 5	
	Genealogia	Bulk nº 12	Bulk nº 32	FT90-1779	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Hill x D 52-810	N 59-6958 ou CTs 152
Reação às doenças	Nome da linhagem	FT90-1779	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	N 59-6958 ou CTs 152	E.E. Carolina do Norte (EUA)
	Origem	1997	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	1973	Embrapa Sementes Básicas
	Ano de lançamento	PR	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	PR, RS, MS, SC, SP	
	Semente básica	PR	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	PR, RS, MS, SC, SP	
	Área de recomendação	PR	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	Monsoy Ltda.	PR, RS, MS, SC, SP	
	Cor do hipocótilo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	Cor da flor	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	Branca	
	Cor da pubescência	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Cinza	
	Cor da vagem	—	—	—	—	—	—	—	
	Cor do tegumento da semente	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	Amarela brilhante	
Reação às doenças	Cor do tegumento da semente	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	
	Cor do hilo	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	Preta	
	Grupo de maturação	Precoces	Precoces	Precoces	Precoces	Precoces	Precoces	Precoces	
	Altura da planta	96 cm	96 cm	96 cm	96 cm	96 cm	96 cm	96 cm	
	Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	
	Peso de 100 grãos	16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g	16,0 g	15,7 g	
	Deiscência	—	—	—	—	—	—	—	
	Qualidade da semente	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular	
	Teor de óleo	18,5%	18,5%	18,5%	18,5%	18,5%	18,5%	22,4%	
	Teor de proteína	36,2%	36,2%	36,2%	36,2%	36,2%	36,2%	41,0%	
Reação às doenças	Reação à peroxidase	—	—	—	—	—	—	Positiva	
	Cancro da haste	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Moderadamente resistente	
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Suscetível	
	Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	
	Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Suscetível	
	Crestamento bacteriano	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Resistente	
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—	—	—	—	—	Suscetível	

Observações: **FT-2009:** Apresenta hábito de crescimento indeterminado. **IAS 5:** Apresenta um ótimo sistema radicular, porém, pela sua sensibilidade acentuada à mancha “olho-de-rã”, é recomendada como cultivar “tolerada”. Pode apresentar porte baixo quando semeada em outubro, principalmente em regiões quentes do Estado ou em solos de menor fertilidade.

Cultivar		Invicta	KI-S 604	KI-S 605
Genealogia	Lancer x Essex	IND 79-579	CEPS77-16 x EMGOPA	CEPS77-16 x Invicta
Nome da linhagem	IND 79-579	E.E. Carol. do Sul (EUA)/INDUSEM	IDS 421 E6B IB	IDS 420 A6
Origem	1984	INDUSEM	INDUSEM	INDUSEM
Ano de lançamento	1984	INDUSEM	1997	1997
Semente básica	PR	INDUSEM	INDUSEM	INDUSEM
Área de recomendação	PR	PR	PR	PR
Cor do hipocótilo	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa
Cor da flor	Roxa	Roxa	Roxa	Roxa
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
Cor da vagem	Marrom clara	Marrom clara	Cinza	Cinza
Cor do tegumento da semente	Amarela fosca	Amarela fosca	Amarela brilhante	Amarela fosca
Cor do hilo	Preta imperfeita	Preta imperfeita	Marrom	Marrom
Grupo de maturação	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce	Semiprecoce
Altura da planta	80 cm	80 cm	85 cm	83 cm
Acamamento	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
Peso de 100 grãos	15,0 g	15,0 g	16,2 g	15,6 g
Deiscência	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente	Boa	Boa	Ótima	Boa
Teor de óleo	22,6%	22,6%	18,1%	18,2%
Teor de proteína	39,7%	39,7%	33,1%	34,5%
Reação à peroxidase	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Canro da haste	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Resistente	Resistente
Mancha "olho-de-rã"	Resistente	Resistente	Resistente	Suscetível
Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
Mosaico comum da soja	Resistente	Resistente	—	—
Crescimento bacteriano	Suscetível	Suscetível	—	—
<i>Meloidogyne incognita</i>	Suscetível	Suscetível	—	—
<i>Meloidogyne javanica</i>	Suscetível	Suscetível	—	—

Observações: **Invicta:** Melhor época de plantio é na 1ª quinzena de novembro. Ciclo é pouco menor que Davis, possuindo boa resistência a retenção foliar. Grãos de tamanho médio e resistente a rachadura natural possibilitam boa regulação das sementeiras e colheitas. A qualidade da semente é boa, com bom aproveitamento, mesmo nas áreas não adequadas. **KI-S 604:** Apresenta excelente qualidade de semente o que a torna uma boa opção em áreas menos privilegiadas para sementes. Recomendado o plantio nas épocas normais de soja a partir de 20/10, com 35 sementes viáveis por m². **KI-S 605:** Apresentou 2,9% mais produtividade do que BR-16.

Observações: **Invicta:** Melhor época de plantio é na 1ª quinzena de novembro. Ciclo é pouco menor que Davis, possuindo boa resistência a retenção foliar. Grãos de tamanho médio e resistente a rachadura natural possibilitam boa regulagem das semeadoras e colheadeiras. A qualidade da semente é boa, com bom aproveitamento, mesmo nas áreas não adequadas. **KI-S 604:** Apresenta excelente qualidade de semente o que a torna uma boa opção em áreas menos privilegiadas para sementes. Recomenda-se o plantio nas épocas normais de soja a partir de 20/10, com 35 sementes viáveis por m². **KI-S 605:** Apresentou 2,9% mais produtividade do que BR-16.

Características	KI-S 702			OCEPAR 3-Primavera		OCEPAR 4-Iguaçu
	Cultivar					
Características	Genealogia.....	FT-10 x Lancer.....		(Halesoy x Volstate) x (Hood x Rhosa)...		R 70-733 x Davis
	Nome da linhagem.....	IDS 324 AS.....		OC 79-18.....		OC 79-145
	Origem.....	INDUSEM.....		Popul. F ₆ oriunda da Rodésia.....		IPB/OCEPAR
	Ano de lançamento.....	1994.....		1984.....		1984
	Semente básica.....	INDUSEM.....		OCEPAR.....		OCEPAR
	Área de recomendação.....	PR.....		PR, MG, SP, RJ.....		PR, MS, SP
	Cor do hipocótilo.....	Roxa.....		Roxa.....		Verde
	Cor da flor.....	Roxa.....		Roxa.....		Branca
	Cor da pubescência.....	Marrom.....		Marrom.....		Cinza
	Cor da vagem.....	Marrom clara.....		Marrom escura.....		Marrom clara
	Cor do tegumento da semente.....	Amarelo claro semi-brilhante.....		Amarela fosca.....		Amarela fosca
	Cor do hilo.....	Preta.....		Preta.....		Marrom clara
	Grupo de maturação.....	Médio.....		Precoce.....		Semiprecoce
	Altura da planta.....	82 cm.....		95 cm.....		81 cm
	Acamamento.....	Moderadamente resistente.....		Resistente.....		Moderadamente resistente
	Peso de 100 grãos.....	15,5 g.....		18,7 g.....		16,3 g
	Deiscência.....	Resistente.....		Resistente.....		Resistente
	Qualidade da semente.....	Boa.....		Boa.....		Ótima
	Teor de óleo.....	19,5%.....		22,0%.....		21,7%
Reação às enfermidades	Teor de proteína.....	38,9%.....		40,4%.....		39,9%
	Reação à peroxidase.....	Positiva.....		Positiva.....		Positiva
	Cancro da haste.....	Moderadamente resistente.....		Resistente.....		Moderadamente suscetível
	Mancha "olho-de-rã".....	Resistente.....		Resistente.....		Resistente
	Pústula bacteriana.....	—.....		Resistente.....		Resistente
	Mosaico comum da soja.....	—.....		Suscetível.....		Suscetível
	Crestamento bacteriano.....	—.....		Suscetível.....		Suscetível
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—.....		Suscetível.....		—
	<i>Meloidogyne javanica</i>	—.....		Suscetível.....		Suscetível

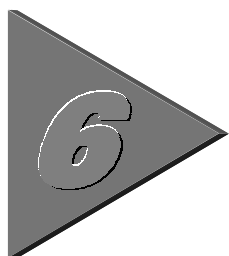
Observações: KI-S 702 : Recomendada devido ao seu alto crescimento permitindo a semeadura a partir de 10/10. Produtividade similar a FT-Abyara e 10% superior a FT-10. Apresenta qualidade de semente superior. Utilizar população de 300 mil plantas/ha, na região de clima mais ameno, e para semeadura de novembro a 15/12 nas demais regiões. **OCEPAR 3-Primavera:** Maturação logo após a Paraná. Compete com ela em relação ao rendimento de grãos quando semeada em época normal e supera-a em semeadura antecipada, tanto em rendimento como em altura de planta. Colhida no início de fevereiro, quando semeada em início de outubro, propicia sucesso com milho no mesmo verão, nas regiões mais quentes do Estado. **OCEPAR 4-Iguaçu:** Elevado potencial de rendimento, boa qualidade de sementes, apresentando a particularidade da maioria das plantas ter pelo menos uma vagem com quatro grãos. Esta cultivar pode ser semeada de 15/10 a 15/12, sendo, portanto, uma boa opção para semeadura em época normal. Em solos de alta fertilidade a população deve ser reduzida até 300 mil plantas/ha.

Características			OCEPAR 10	OCEPAR 13	OCEPAR 14
Cultivar					
Genealogia	Paraná x União		FT-2 x União		Davis x União
Nome da linhagem	OC 85-33		OC 85-102		OC 85-08
Origem	OCEPAR		OCEPAR		OCEPAR
Ano de lançamento	1990		1991		1991
Semente básica	OCEPAR		OCEPAR		OCEPAR
Área de recomendação	PR		PR		PR
Cor do hipocótilo	Verde		Roxa		Verde
Cor da flor	Branca		Roxa		Branca
Cor da pubescência	Cinza		Marrom		Marrom
Cor da vagem	Marrom escura		Marrom clara		Marrom clara
Cor do tegumento da semente	Amarela		Amarela brilhante		Amarela
Cor do hilo	Marrom clara		Preta		Marrom
Grupo de maturação	Precoce		Semiprecoce		Precoce
Altura da planta	75 cm		75 cm		77 cm
Acamamento	Resistente		Moderadamente resistente		Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos	15,2 g		14,5 g		13,6 g
Deiscência	Moderadamente resistente		Resistente		Resistente
Qualidade da semente	Boa		Boa		Boa
Teor de óleo	—		—		—
Teor de proteína	—		—		—
Reação à peroxidase	Positiva		Positiva		Positiva
Cancro da haste	—		Moderadamente resistente		Moderadamente resistente
Mancha “olho-de-rã”	Resistente		Resistente		Resistente
Pústula bacteriana	Resistente		Resistente		Resistente
Mosaico comum da soja	Suscetível		Moderadamente resistente		Moderadamente resistente
Crestamento bacteriano	Resistente/Suscetível		Suscetível		Suscetível
<i>Meloidogyne incognita</i>	—		—		—
<i>Meloidogyne javanica</i>	—		—		—

Observações: **OCEPAR 10:** Ciclo semelhante a IAS 5 e características agrônômicas parecidas com a Paraná, porém com rendimento 20% superior a esta e boa resistência ao acamamento e às principais doenças; dados preliminares indicam certa tolerância ao cancro da haste. Apresenta bom porte e rendimento, podendo ser semeada com segurança a partir de 20/10. **OCEPAR 13:** Ciclo semelhante à cultivar Bragg. Na experimentação em 25 ambientes, ela superou os padrões Bragg em 14,7% e FT-6 (Veneza) em 8,6%. É indicada para época normal, preferencialmente no mês de novembro para obter bom porte de planta. **OCEPAR 14:** Ciclo intermediário entre Paraná e IAS 5. É uma boa opção para o grupo precoce com boa produtividade: na experimentação em 25 ambientes, superou Lancer em 6,4% e Paraná em 17%. Apresenta resistência à debulha natural das vagens e boa qualidade de semente.

Características		OCEPAR 16	OCEPAR 17	OCEPAR 18
Cultivar				
Genealogia		SOC 81-216 x OCEPAR 3-Primavera..	SOC 81-216 x OCEPAR 3-Primavera.	CEPS77-16 x Invicta
Nome da linhagem		OC 87-5250	OC 88-233	OC 88-207
Origem		OCEPAR	OCEPAR	OCEPAR
Ano de lançamento		1994	1994	1994
Semente básica		OCEPAR	OCEPAR	OCEPAR
Área de recomendação		PR	PR	PR
Cor do hipocótilo		Verde	Verde	Verde
Cor da flor		Branca	Branca	Branca
Cor da pubescência		Cinza	Cinza	Cinza
Cor da vagem		Marrom clara	Marrom clara	Marrom clara
Cor do tegumento da semente		Amarela fosca	Amarela	Amarela fosca
Cor do hilo		Marrom clara	—	Marrom clara
Grupo de maturação		Médio	Precoce	Semiprecoce
Altura da planta		90 cm	80 cm	87 cm
Acumamento		Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente
Peso de 100 grãos		15,5 g	15,0 g	14,5 g
Deiscência		Resistente	Resistente	Resistente
Qualidade da semente		Boa	Boa	Regular
Teor de óleo		—	—	—
Teor de proteína		—	—	—
Reação à peroxidase		Negativa	Negativa	Negativa
Doenças	Cancro da haste	Resistente	Resistente	Resistente
	Mancha “olho-de-rã”	Resistente	Resistente	Resistente
	Pústula bacteriana	Resistente	Resistente	Resistente
	Mosaico comum da soja	Moderadamente resistente	Moderadamente resistente	Moderadamente sensível
Reação às	Crestamento bacteriano	—	—	—
	<i>Meloidogyne incognita</i>	—	—	—
Enfermidades		<i>Meloidogyne javanica</i>	—	—

Observações: **OCEPAR 16:** Possui hábito de crescimento determinado, com boa qualidade de sementes e bom porte de plantas. Quando semeada em época convencional em solos de alta fertilidade, recomenda-se densidade de 300.000 pl/ha. Estudos preliminares indicam bom rendimento de grãos quando semeada na primeira semana de outubro. **OCEPAR 17:** Hábito de crescimento determinado, com boa qualidade de semente. Indicada para semeadura em época convencional. **OCEPAR 18:** Ciclo semelhante à OCEPAR 14-Iguaçu. Hábito de crescimento determinado, com qualidade regular de semente. Indicada para semeadura em época convencional, de preferência no mês de novembro. Caracteriza-se pela alta resistência ao cancro da haste.



Cuidados na Aquisição e na Utilização de Semente

No Brasil, dois sistemas de produção de sementes operam integrados nos diversos estados, o de certificação e o de fiscalização, que ofertam sementes certificadas e fiscalizadas, respectivamente. Nessas duas classes de sementes, a qualidade é garantida através de padrões mínimos de germinação, purezas física e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo.

QUALIDADE DA SEMENTE

Na compra de sementes, recomenda-se que o agricultor conheça a qualidade do produto que está adquirindo. Para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas física e varietal e a qualidade sanitária da semente. Esta última informação é extremamente importante para a decisão do tratamento da semente com fungicida.

Alternativamente à análise em laboratório, o agricultor poderá avaliar a qualidade fisiológica do lote de semente a ser adquirido, através do teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada, que são distribuídas em quatro linhas de quatro metros. A avaliação (porcentual de plântulas emergidas) poderá ser efetuada quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura. Nesse teste, é importante manter a umidade do solo com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20 a 30 graus

centígrados.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%), mancha púrpura (%) e validade da germinação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada, nos diversos estados brasileiros, é mostrado na Tabela 6.1.

6.2 ARMAZENAMENTO DAS SEMENTES

Após a aquisição, as sementes são armazenadas na propriedade, até a época de semeadura. As sementes, como seres vivos, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boa germinação e emergência no campo. Assim sendo, devem ser tomados cuidados especiais no seu armazenamento, tais como:

- ♦ armazenar as sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira;
- ♦ não empilhar as sacas de sementes contra as paredes do galpão;
- ♦ não armazenar sementes juntamente com adubo, calcário ou agroquímicos;
- ♦ o ambiente de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores; e
- ♦ dentro do armazém a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa não deve ultrapassar 70%.

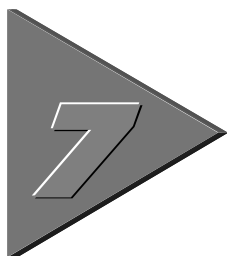
Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, recomenda-se que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor, o mais próximo possível da época de semeadura.

TABELA 6.1. Padrões de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros.

Estado	Germinação (%)	Pureza Física (%)	Fatores							Sementes nocivas toleradas (n°)	Mancha púrpura (%)	Mancha café (%)
			Pureza Varietal		Semente silvestre (número)	Mancha púrpura (%)	Mancha café (%)					
			outras espécies	outras cultivares								
RS	80	98	1	10	zero	zero	—	—	—	—		
SC	80	98	1	10	zero	zero	10	20	—	—		
PR	80	98	1	10	zero	zero	—	—	—	—		
SP	80	98	1	10	1	zero	5	15	—	—		
MS	70/75*	98	1	10	5	10	10	—	—	—		
MT	80	99	1	10	1	zero	10	—	—	—		
RO	80	98	1	10	1	zero	10	—	—	—		
MG	75	99	1	3	4	4	10	15	—	—		
GO	80	98	zero	10	zero	zero	5	5	—	—		
AL	60	98	zero	5	1	zero	10	20	—	—		
BA	80	98	1	10	1	zero	15	—	—	—		
MA	80	98	1	7	1	zero	7	—	—	—		
PI	60	98	1	10	5	zero	—	—	—	—		
DF	80	98	1	10	1	zero	10	20	—	—		
PE	75	95	1	10	1	zero	5	10/200 g	—	—		

Fonte: Modificação de Krzyzanowski et al. EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 55. 1996.

* 75% para as cultivares de ciclo semi-tardio e 70% para as de ciclo precoce e médio.



Tratamento e Inoculação de Sementes

7.1. TRATAMENTO

A rápida expansão da cultura da soja, nas últimas três décadas, quase sempre feita sem o mínimo cuidado fitossanitário, permitiu que a maioria dos patógenos fosse disseminada a todas as regiões produtoras, através da semente, seu principal veículo de disseminação e introdução em novas áreas de cultivo.

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas. O bom preparo do solo, a semeadura na época adequada em solo com boa disponibilidade hídrica, a utilização correta de herbicidas e a boa regulação da semeadora (densidade e profundidade) são práticas essenciais, estando o seu sucesso condicionado à utilização de sementes de boa qualidade. Todavia, **freqüentemente, a semeadura não é realizada em condições ideais**, o que resulta em **sérios problemas na emergência da soja, havendo, muitas vezes, a necessidade de ressemeadura**. Em tais circunstâncias, o tratamento da semente com fungicidas (sistêmico + contato) oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos (menos de 0,5% do custo de instalação da lavoura).

O tratamento de sementes com fungicidas, a inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e os micronutrientes, antes da semeadura, são práticas que vêm sendo utilizadas por um número cada vez maior de sojicultores. O volume de sementes tratadas, que, na safra 1991/92, não atingia 5% da área semeada, foi de 12% na safra 92/93, 28% na safra 93/94, 48% na safra 94/95, 54%, na safra 95/96 e, segundo levantamentos da Embrapa Soja/CONAB-MA, foi de 52,7% na safra 1996/97.

Além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, o tratamento de sementes é uma prática eficiente para assegurar populações adequadas de plantas, quando as condições edafoclimáticas durante a semeadura são desfavoráveis à germinação e à rápida emergência da soja, deixando a semente exposta por mais tempo a fungos habitantes do solo como: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*) que, entre outros, podem causar a sua deterioração no solo ou a morte de plântulas.

Com a recente constatação da doença do cancro da haste, causada pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis* (Morgan-Jones), no Estado do Paraná e a sua rápida disseminação para as principais regiões produtoras de soja do País, evidenciou-se a necessidade do tratamento de sementes em soja, como uma prática fundamental, para evitar a disseminação desse e de outros patógenos.

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses, no controle dos principais patógenos da soja: *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum*, é anualmente avaliada na Embrapa Soja. O controle dos quatro patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, apenas thiabendazole, benomyl e carbendazim são eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois este é a forma imperfeita do *Diaporthe*. Os fungicidas de contato, tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluanid), que apresentam bom desempenho no campo, quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum*, nas sementes. Por essa razão, tais produtos devem sempre ser utilizados em misturas com um dos fungicidas sistêmicos (benomyl, carbendazim ou thiabendazole). Para o controle de *C. truncatum*, entre os fungicidas atualmente recomendados (Tabela 7.1), a mistura carboxin + thiram foi a que apresentou melhor desempenho nos testes realizados in vitro, em laboratório. Porém, em casa-de-vegetação, no teste de transmissibilidade (semente-plântula), nenhum dos fungicidas erradicou o fungo. O thiabendazole, que apresenta bom controle dos principais patógenos (*C. kikuchii*, *C. sojina*, *F. semitectum* e *Phomopsis* spp.), não controlou *C. truncatum*, razão pela qual

se recomenda que o mesmo seja empregado em mistura com thiram, quando a semente apresentar índices expressivos (> 5%) desse fungo.

TABELA 7.1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Jaboticabal, SP, 29 a 31/07/1997.

Nome Comum ♦ Produto Comercial ¹	Dose/100 kg de Semente
	Ingrediente Ativo (g) ♦ Produto Comercial (g ou ml)
Benomyl + Captan ³	30 g + 90 g
♦ Benlate 500 + Captan 750 TS	♦ 60 g + 120 g
Benomyl + Thiram ³	30 g + 70 g
♦ Benlate 500 + Rhodiauran 500 SC	♦ 60 g + 140 ml
Benomyl + Tolyfluanid ³	30 g + 50 g
♦ Benlate 500 + Euparen M 500 PM	♦ 60 g + 100 g
Carbendazin + Captan ³	30 g + 90 g
♦ Derosal 500 SC + Captan 750 TS	♦ 60 ml + 120 g
Carbendazin + Thiram ³	30 g + 70 g
♦ Derosal 500 SC + Rhodiauran 500 SC	♦ 60 ml + 140 ml
Carbendazin + Tolyfluanid ³	30 g + 50 g
♦ Derosal 500 SC + Euparen M 500 PM	♦ 60 ml + 100 g
Carboxin + Thiram	75 g + 75 g ou 50 + 50 g
♦ Vitavax + Thiram PM	♦ 200 g
♦ Vitavax + Thiram 200 SC ²	♦ 250 ml
Difenoconazole + Thiram ³	5 g + 70 g
♦ Spectro + Rhodiauran 500 SC	♦ 33 ml + 140 ml
Thiabendazole + Captan ³	15 g + 90 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Captan 750 TS	♦ 150 g ou 31 ml + 120 g
Thiabendazole + PCNB ³	15 g + 112,5 g
Thiabendazole + Thiram ³	17 g + 70 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Rhodiauran 500 SC	♦ 170 g ou 35 ml + 140 ml
Thiabendazole + Tolyfluanid ³	15 g + 50 g
♦ Tecto 100 (PM e SC) + Euparen M 500 PM	♦ 150 g ou 31 ml + 100 g

¹ Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

² Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 ml do produto + 250 ml de água para 100 kg de semente.

³ Mistura não formulada comercialmente.

Cuidados: devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, seguindo as orientações da bula dos produtos.

7.2. INOCULAÇÃO

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através de sua associação simbiótica com a bactéria *Bradyrhizobium japonicum*. A adubação nitrogenada é desnecessária e muitas vezes prejudicial à fixação simbiótica do nitrogênio. Mesmo em solos com grandes quantidades de restos vegetais, não há efeito de aplicação de nitrogênio, no sulco de semeadura, sobre a produção de grãos.

Para que a fixação simbiótica seja eficiente, deve-se inocular as sementes todos os anos, de forma que a nodulação ocorra com as estirpes presentes no inoculante e não com aquelas estabelecidas no solo, que podem ser de baixa eficiência. As estirpes atualmente recomendadas são SEMIA 5019 (29 W) + SEMIA 587 e SEMIA 5079 (CPAC 15) + SEMIA 5080 (CPAC 7), que devem ser utilizadas sempre duas a duas.

7.3. PREPARO DA SEMENTE

7.3.1. Quando tratar, inocular e adicionar micronutrientes

Como regra geral, a semente de soja, antes da semeadura, deve ser submetida a um preparo prévio que compreende os tratamentos com fungicidas, inoculante e micronutrientes. O tratamento com fungicida é para assegurar boa emergência a campo e a não introdução ou disseminação de patógenos transmitidos via semente, como por exemplo: *Colletotrichum truncatum*, causador da antracnose, *Diaphorthe/Phomopsis* sp., causador do cancro da haste, *Sclerotinia sclerotiorum* causador da podridão branca da haste, doenças ainda não totalmente controladas por cultivares resistentes.

A inoculação da semente de soja com *Bradyrhizobium japonicum* é fundamental para assegurar uma adequada nodulação para suprimento de nitrogênio para a planta.

Os micronutrientes (Mo e Co), além de ambos serem necessários para a fixação biológica de N₂, o Mo é essencial para a planta.

7.3.2. Como tratar, inocular e adicionar micronutrientes

Durante a operação de tratamento, o fungicida e os micronutrientes sempre devem ser aplicados antes da inoculação, com *Bradyrhizobium japonicum*, para garantir boa cobertura e aderência do fungicida à semente e diminuir os efeitos sobre as células de *B. japonicum*. O papel do fungicida é proteger a semente contra fungos do solo e da própria semente. Assim, é importante que o fungicida esteja em contato direto com a semente.

A operação de tratamento, inoculação e adição de micronutrientes pode ser feita em máquinas específicas de tratar sementes (Fig. 7.1), tanto na unidade de beneficiamento, como na propriedade do produtor, ou empregando um tambor giratório com eixo excêntrico (Fig. 7.2).

Até recentemente, um dos maiores obstáculos para a adoção da prática do tratamento de sementes era a inexistência de um equipamento adequado para tratar sementes. Hoje, existem no mercado máquinas de tratar sementes que realizam as três operações (tratamento, inoculação e micronutrientes) ao mesmo tempo (Fig. 7.1). Dentre as diversas vantagens que essas máquinas

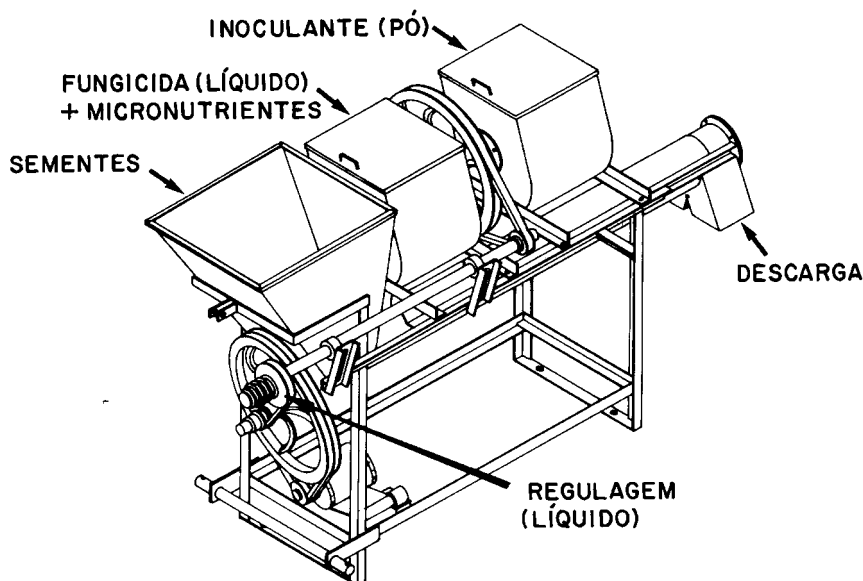


Fig. 7.1. Máquina de tratar sementes.

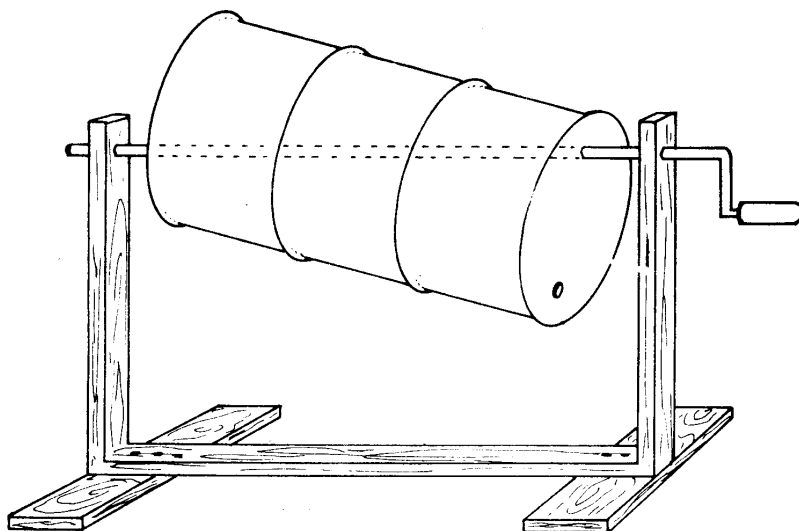


Fig. 7.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

apresentam em relação ao tratamento convencional (tambor) destacam-se:

- 1) diminuição nos riscos de intoxicação dos operadores, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- 2) melhor cobertura e aderência do fungicida, micronutrientes e inoculante à semente;
- 3) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora; e
- 4) equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

Nessas máquinas, a calda do fungicida também deve ser preparada com a solução açucarada a 15%. Essa calda é colocada no primeiro compartimento e será a primeira a entrar em contato com a semente. No segundo compartimento é colocado o inoculante turfoso e os micronutrientes, sem adicionar água ou solução açucarada. O inoculante não deve estar com excesso de umidade, caso contrário ficará aderido aos mecanismos da máquina e não será distribuído homogeneamente sobre as sementes. Os detalhes quanto à regulagem do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. As doses dos fungicida, dos micronutrientes (item 4.3.3.4) e do inoculante são sempre as mesmas,

independentemente do equipamento utilizado (ver doses indicadas quando do uso do tambor giratório). Se a máquina for bem regulada, as sementes tratadas e inoculadas já saem prontas para irem para a semeadora.

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, adicionar entre 250 e 300 ml de solução açucarada a 15% (150 g de açúcar cristal em um litro de água) por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após essa operação, o fungicida é acrescentado na dosagem recomendada (Tabela 7.1) e o tambor é novamente girado até que haja perfeita distribuição do fungicida e cobertura das sementes. O inoculante é então adicionado (500 g de inoculante turfoso por 50 kg de semente), dando-se algumas voltas na manivela. Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

Observação Importante

Nunca utilizar a solução açucarada como veículo para a inoculação das sementes, caso não seja efetuado o tratamento com fungicida.

Resultados de pesquisas dos últimos anos têm demonstrado que a utilização da solução açucarada sem o fungicida acarreta sérios problemas de emergência a campo. Isto se deve ao fato de o açúcar servir de substrato para crescimento de microorganismos presentes no solo, que podem causar a deterioração da semente ou a morte das plântulas.

Quanto aos possíveis efeitos negativos dos fungicidas sobre a bactéria fixadora do nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum*), apesar dos relatos conflitantes na literatura, ao nível de campo e casa de vegetação, não foram observados efeitos prejudiciais dos fungicidas recomendados na Tabela 7.1.

Cuidados com o inoculante:

- a) não usar inoculante com prazo de validade vencido;
- b) adquirir e conservar o inoculante, sob condições satisfatórias de temperatura e arejamento, conservá-lo em lugar fresco e bem arejado;
- c) os melhores inoculantes disponíveis, até o momento, são aqueles à base de turfa.

Sugere-se ainda utilizar inoculantes com turfas desinfestadas (esterilizadas).

Cuidados com a inoculação:

- a) fazer a inoculação das sementes à sombra, deixar secar à sombra e, preferencialmente, efetuar a semeadura no mesmo dia.
- b) evitar o aquecimento em demasia do depósito das sementes da semeadora, pois altas temperaturas eliminam as bactérias aderidas às sementes.

Inoculação em áreas com cultivo anterior de soja

Os ganhos com a inoculação, em áreas com cultivo anterior de soja, são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano, mas tem sido observado ganhos de 5% a 15% no rendimento de grãos com a inoculação em áreas já cultivadas com essa leguminosa. Por isso, deve ser usada a dose de 500 g por 50 kg de sementes, de forma a favorecer as estirpes inoculadas, que sofrem a competição das estirpes do solo para a formação dos nódulos.

Adubação com nitrogênio mineral

Não se recomenda adubação nitrogenada para soja. No entanto, quando for mais fácil obter fórmula de adubo que contenha nitrogênio em relação àquela que não contenha, essa poderá ser utilizada desde que não seja aplicado mais do que 20 kg de N/ha e que isso não se reflita em aumento nos custos.



O sucesso da implantação de uma lavoura de soja depende, além da semente de boa qualidade, das seguintes condições que devem ser observadas com atenção.

8.1. CUIDADOS RELATIVOS A O MANUSEIO DAS SEMENTES

8.1.1. Umidade do Solo

A semente de soja, para a germinação e a emergência da plântula, requer absorção de água de, pelo menos, 50% do seu peso seco. Para que isso ocorra, no menor tempo possível, é fundamental que o grau de umidade e a aeração do solo seja adequado e que o solo tenha sido bem preparado, propiciando bom ambiente para a semente, onde o contato solo/sememente seja o melhor possível, para assegurar os processos de germinação e emergência.

A semeadura em solos com insuficiência hídrica, ou seco, "no pó", prejudica o processo de germinação, expondo as sementes às pragas e microorganismos do solo que prejudicam o estabelecimento de uma população de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de sementes é recomendado.

8.1.2. Temperatura do Solo

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e a emergência.

A faixa de temperatura de solo adequada para semeadura da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma rápida e uniforme emergência. Temperaturas superiores a 40°C podem também prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

8.1.3. Profundidade de Semeadura

Em solo arenoso, efetuar a semeadura a 4-6 cm e em solo argiloso, deverá ser de 3-5 cm. Semeaduras em profundidades superiores às citadas dificultam a emergência, principalmente quando ocorre compactação superficial do solo após a semeadura.

8.1.4. Posição Semente/Adubo

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo, inclusive, matar a plântula em desenvolvimento.

8.1.5. Danos Mecânicos na Operação de Semeadura

Certificar que a semeadora não provoque danos mecânicos na semente durante o processo de distribuição. As semeadoras com sistema de disco metálico para distribuição causam mais danos mecânicos à semente do que o sistema de carretel dentado.

8.1.6. Compatibilidade dos Produtos Químicos

Os produtos químicos como fungicidas e herbicidas, nas doses recomendadas, normalmente, não afetam a germinação da semente de soja. Porém, em doses excessivas, prejudicam tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial da plântula. Há casos também, de cultivares que são sensíveis a herbicidas como, por exemplo, metribuzim (Sencor, Lexone). Assim, atentar sobre as observações constantes nos rodapés das fichas descritivas das cultivares e nas tabelas de herbicidas.

8.1.7. Regulagem da Semeadora

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada para distribuir o número de sementes suficientes, proporcionando a densidade desejada. Para se calcular este número de sementes, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes a ser utilizado. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo; por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo, conforme procedimento descrito no sub-item 8.5.

Para se obter uma alta precisão de regulagem da semeadora, sugere-se, caso disponível, a utilização de sementes previamente classificadas por tamanho, bem como de discos específicos, conforme recomendados pela firma produtora de sementes ou pelo fabricante da máquina semeadora.

8.2. ÉPOCA DE SEMEADURA

A soja, sendo uma cultura termo e fotossensível, está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências não são satisfeitas.

A época de semeadura, além de afetar o rendimento, afeta também e de modo acentuado, a arquitetura e o comportamento da planta. Semeadura em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica, de tal modo que as perdas na colheita podem chegar a níveis muito elevados. Isto, porque ocorrem alterações na altura da planta, na altura de inserção das primeiras vagens, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento. Essas características estão também relacionadas com a população e com as cultivares.

O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De modo geral, para a Região Central obtêm-se maiores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora desse intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em semeaduras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em semeaduras de

novembro e dezembro. No entanto, para semeaduras de dezembro, recomenda-se evitar o uso de cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médias, para evitar perdas por percevejos ou por veranicos. Para a maioria das regiões de cerrados, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento próximas ou superiores a 30%, em relação a novembro.

Para os casos em que se pretende viabilizar a sucessão de culturas, recomenda-se a utilização de cultivares precoces e dar preferência à semeadura entre primeiro e 20 de novembro.

83 SEMEADURA NA ENTRESSAFRA

Nas áreas onde não há ocorrência de baixas temperaturas limitantes ao desenvolvimento da soja durante o inverno e há disponibilidade de umidade no solo, natural ou por irrigação, há possibilidade de cultivo da soja na entressafra. Para esta condição, os melhores rendimentos e colheitas mais seguras têm sido obtidos em lavouras semeadas de 20 de abril a 20 de maio. Deve-se evitar o uso de cultivares de ciclo de maturação tardio em semeaduras a partir de 15 de maio, principalmente nas áreas mais ao sul para que a colheita não coincida com o início do período chuvoso.

Essa prática, embora não muito disseminada, é mais comum nos estados de Goiás e de Tocantins e no Distrito Federal, regiões para as quais existem cultivares recomendadas para uso na entressafra.

84 POPULAÇÃO DE PLANTAS E ESPAÇAMENTO

Teoricamente, para uma planta atingir o seu potencial máximo de produção, é necessário que, além de encontrar as melhores condições de solo e clima, sofra o mínimo de competição. No Brasil, porém, a soja caracteriza-se por ser uma cultura mecanizada em todas as operações e este fato impõe um sistema de semeadura em linhas. A população de plantas recomendada para a cultura da soja situa-se em torno de 400 mil plantas por hectare ou 40 plantas/m². Variações de 20% a 25% nesse número, para mais ou para menos, não alteram, significativamente, o rendimento de grãos, para a maioria dos casos,

desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente, sem muitas falhas.

O uso de populações de plantas muito acima da recomendada, além de não proporcionar acréscimos no rendimento de grãos, pode acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento do custo de produção. Por outro lado, densidades muito baixas resultam em plantas de baixo porte, menor competição da soja com as plantas daninhas e maiores perdas na colheita.

Em condições que favorecem a ocorrência de acamamento das plantas pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população em 20 a 25%. Sugere-se, por sua vez, aumentar a população de plantas, nessas mesmas proporções, em semeaduras anteriores ou posteriores à época recomendada, especialmente quando se utilizar cultivares de ciclos precoce ou médio.

Recomenda-se semear a soja em fileiras ou linhas espaçadas de 40 a 60 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitem o cultivo mecânico nas entrelinhas.

Para se obter a população de 400 mil plantas/hectare semeia-se um número de sementes de modo a ter 16 plantas por metro linear, no espaçamento de 40 cm, 20 plantas no espaçamento de 50 cm e 24 plantas no espaçamento de 60 cm.

A soja deve ser semeada em solo úmido, não barrento, a uma profundidade de 3,0 cm (em solos pesados ou bem úmidos) a 5,0 cm (em solos arenosos ou com menos umidade). Semeaduras muito profundas dificultam a emergência da soja, principalmente quando há compactação superficial do solo.

Para germinar, a semente de soja precisa absorver água equivalente a pelo menos 50% do seu peso seco. Para que esse processo ocorra em menor intervalo de tempo, é fundamental que o teor de umidade do solo seja adequado e que este tenha sido bem preparado, de modo que o contato da semente com o solo seja o melhor possível. Semeaduras em solos secos retardam o início da germinação, expondo as sementes a pragas e fungos de solo que prejudicam o estabelecimento de população adequada de plantas.

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente. O contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo inclusive, matar a plântula

em desenvolvimento.

Sempre que possível a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura média do solo estiver abaixo de 20°C, porque isso prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura de solo, adequada para semeadura da soja, está entre 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para que a emergência seja rápida e uniforme. Em condições de temperatura de solo abaixo do ideal, há um aumento do período semeadura-emergência, expondo as sementes à ação de patógenos. Nesses casos recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas (ver capítulo 7). Temperaturas elevadas, superiores a 40°C, também pode prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

8.5 CÁLCULO DA QUANTIDADE DE SEMENTES

Para se calcular o número de sementes a ser distribuída, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro sub-amostras de 100 sementes cada. Estas deverão ser semeadas no campo, que já está preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. A umidade do solo deve ser mantida em nível adequado para a emergência, durante a execução da avaliação. Faz-se contagem em cada uma das quatro linhas, quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, (aproximadamente 10 dias após a semeadura), considerando-se apenas as vigorosas. Calcula-se em seguida a porcentagem de emergência do lote.

$$\% \text{ emergência em campo} = \frac{(n^{\circ} \text{ pl. linha 1} + n^{\circ} \text{ pl. linha 2} + n^{\circ} \text{ pl. linha 3} + n^{\circ} \text{ pl. linha 4})}{4} \times 100$$

$$n^{\circ} \text{ de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{100}$$

De posse destes valores, calcula-se o número de sementes por metro de sulco:

$$n^{\circ} \text{ de sementes/m} = \frac{(n^{\circ} \text{ de plantas que se deseja/m} \times 100)}{\% \text{ de emergência em campo}}$$

Para se estimar a quantidade de semente que será gasta por ha, pode-se usar a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D)}{G \times E}$$

onde: Q = Quantidade de sementes, em kg/ha;

P = Peso de 100 sementes, em gramas;

D = N° de plantas que se deseja/m;

E = Espaçamento utilizado em cm; e

G = % de emergência em campo.

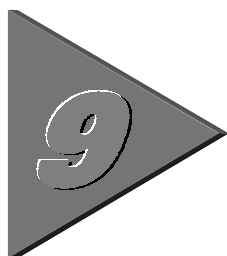
No campo, dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, profundidade de semeadura e semente descoberta, obviamente a germinação e a emergência serão menores do que os valores obtidos em laboratório. Portanto, após feitos os cálculos da quantidade de sementes por metro linear que deverá ser distribuída pela semeadora, acrescentar, no mínimo, 10% como fator de segurança.

Exemplo: - emergência 80%

- número de plantas desejadas por metro linear: 20

A regulação deverá ser 25 sementes/m mais 10%. Portanto, a semeadora deverá distribuir no solo, no mínimo, 28 sementes por metro linear.

O sucesso da lavoura inicia-se pela semeadura bem feita. O bom resultado da semeadura, por sua vez, não depende apenas da semente mas, também, da maneira como foi executada e dos fatores climáticos ocorridos após a operação.



Controle de Plantas Daninhas

O controle de plantas daninhas é quase tão antigo quanto à própria agricultura, e até os dias de hoje é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer tipo de exploração agrícola.

Na cultura da soja, a presença de invasoras e a necessidade de se efetuar o controle das mesmas se destaca, uma vez que estas podem causar perdas significativas, conforme a espécie, a densidade e a distribuição na lavoura. A competição ocorre principalmente pela água e nutrientes, podendo ainda dificultar sobremaneira a operação de colheita e prejudicar a qualidade do produto final.

A prática do controle de plantas daninhas da soja é onerosa, porém seus resultados são positivos, por isto é necessário que haja um balanceamento entre o custo de operação e a possível perda na produção.

Os métodos normalmente utilizados são: mecânico, químico e cultural. Sempre que possível, recomenda-se a combinação de dois ou mais métodos de controle, conforme as necessidades e as condições existentes.

O controle cultural consiste na utilização de práticas que propiciem à cultura maior capacidade de competição com as plantas daninhas.

O controle mecânico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animal ou mesmo pelo homem, com o objetivo de reduzir a população de inços no solo ou na lavoura já instalada.

A capina manual é o método mais simples, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra. Pode ser utilizada como complemento a outros métodos.

A capina mecânica é mais utilizada, empregando-se implementos como arados, grades e cultivadores. Este tipo de controle pode ser feito na instalação da cultura através de aração e/ou gradeação ou após a instalação da cultura

com o auxílio de cultivadores. A capina, seja ela com enxada (manual) ou com cultivador (mecânica), deve ser realizada em dias quentes e secos para melhor eficiência. Cuidado especial deve ser tomado para evitar dano às raízes da soja. O cultivo deve ser superficial, aprofundando-se as enxadas o suficiente para eliminar a infestação.

A capina deve ser feita antes da floração pois, quando já houver flores, estas poderão cair ao contato com o cultivador ou mesmo com as pessoas que manejam enxadas.

O número de capinas depende, exclusivamente, da presença de plantas daninhas na lavoura, porém, em regra geral, duas a três capinas antes do florescimento são suficientes para manter a lavoura em boas condições. Após o florescimento, normalmente não haverá mais problemas de invasoras, desde que até este estágio a lavoura tenha sido mantida limpa.

O método químico de controle das plantas daninhas na soja, utilizado em grande escala, consiste na utilização de produtos químicos herbicidas que se apresentam no mercado sob vários tipos. As grandes vantagens atribuídas ao sistema são a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação.

Como todo método refinado, exige técnica também refinada, para que seu uso seja eficiente e econômico, do contrário corre-se o risco de se onerar a cultura sem se obter o devido retorno. O reconhecimento prévio das plantas a serem controladas predominantes na área é condição básica para um resultado positivo deste método e para a escolha do produto (Tabela 9.1).

A eficiência dos herbicidas aumenta quando a aplicação se faz em condições que lhe sejam favoráveis. Assim, é fundamental que se conheça as especificações do produto antes de sua utilização. A regulação correta do equipamento de pulverização é outro fator que deve ser considerado quando se pretende utilizar este meio de controle.

Desde que utilizado adequadamente, muitos dos inconvenientes do controle químico podem ser evitados, em especial os riscos de toxicidade ao homem e à cultura.

Os herbicidas são classificados quanto a época de aplicação em pré-plantio, pré-emergentes e pós-emergentes, e nas Tabelas 9.2 e 9.3 encontram-se os produtos recomendados pela Pesquisa.

TABELA 9.1. Comportamento¹ de plantas daninhas em soja face à aplicação de herbicidas de PPI, pré e pós-emergência, no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR, 1997.

	Acifluorten sódio	Acifluorten sódio + bentazon	Alachlor	Alachlor + trifluralin	Bentazon	Chlorimuron-ethyl	Chlorimuron-ethyl + diuron	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolochlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl	Fluazifop-p-butyl+fomesafen ⁷	Fluazifop + fomesafen ⁸	Flumetsulan	Flumicorac penil	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Limuron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentrazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin	
<i>Acanthospermum australe</i> (Carapicho-rasteiro)	R	R	R	M	M	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S	M	-	S	R	M	-	R	R	-	R	-	R	-	R
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carapicho-de-carneiro)	S	-	R	S	S	-	R	-	S	-	S	-	R	-	S	-	S	-	S	S	S	S	R	R	-	R	R	-	R	-	S	R	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	S	S	-	R	-	R	S	S	-	R	-	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	S	S	-	S
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	S	-	M	-	R	R	R	S	S	-	R	-	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	-	R	-	R	-	S
<i>Bidens pilosa</i> (Pião-preto)	M	S	M	S	S	-	R	S	S	S	S	-	R	-	S	-	S	S	S	S	S	M	R	S	S	R	R	-	R	M	R	R	S
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	R	R	M	-	R	-	S	S	S	R	S	S	S	-	-	-	-	R	-	-	R	R	S	R	S	S	S	\$	S	S	S	S	S
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carapicho)	R	R	S	R	-	-	S	R	M	S	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	M	R	S	S	M	S	S	-	S	-	S
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapeoeraba)	M	S	S	-	S	S	-	R	S	R	S	-	R	-	-	-	S	-	S	S	S	M	S	R	S	R	R	-	R	S	R	-	R
<i>Cyperus rotundus</i> (Tirica)	R	R	R	-	R	-	R	-	R	R	-	R	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	R
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carapicho beijo-de-boi)	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	R	R	S	R	-	-	S	R	S	S	S	S	-	S	-	-	-	R	-	M	R	R	S	R	S	S	S	S	S	-	S	-	S
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	-	R	-	-	-	R	S	-	S	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	S	R	-	S	S	-	S	-	S	-	S
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	R	R	-	-	R	-	S	-	R	M	-	S	-	-	-	-	-	R	-	R	R	R	M	R	-	M	S	S	S	-	M	-	M
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	M	M	R	-	R	-	R	R	R	R	R	-	R	M	-	S ⁵	-	M	S ⁵	M	R	R	R	R	-	R	R	-	R	S	R	-	R
																																	Continua...

Continua...

	Acifluorefen sódio	Acifluorefen sódio + bentazon	Alachlor	Alachlor + trifluralin	Bentazon	Chlorimuron-ethyl	Chlorimuron-ethyl + diuron	Clethodim	Clomazone	Cyanazine	Cyanazine + metolochlor	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl	Fluazifop-p-butyl+Fomesafen ⁷	Fluazifop + fomesafen ⁸	Flumetsulan	Flumetsulan	Pillumicorac pentil	Fomesafen	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Limuron	Metolachlor	Metribuzin	Metribuzin + metolachlor	Oryzalin	Pendimethalin	Propaquizafop	Sethoxydin	Sulfentrazone	Trifluralin	Trifluralin + metribuzin			
...Continuação																																				
<i>Galinsoja parviflora</i> (Pitão-branco)	S	S	S	-	R	-	-	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	M	S	S	S	S	-	M	R	-	R	-	R	-	R	-	
<i>Ipomoea grandifolia</i>	M	M	R	-	M	S	-	R	R	M	M	-	R	-	-	-	-	-	M	S	S	-	R	R	M	-	R	R	-	-	-	R	S	R	-	
<i>(Corda-de-viola)</i>																																				
<i>Parthenium hysterophorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	
<i>(Losnia branca)</i>																																				
<i>Portulaca oleracea</i>	S	S	S	-	S	-	-	R	-	S	S	-	R	-	-	-	-	-	S	S ⁹	S	S	S	M	S	-	M	S	-	R	-	R	-	M	-	-
<i>(Beldroega)</i>																																				
<i>Raphanus raphanistrum</i>	S	S	R	-	S	S	-	R	-	M	M	-	R	-	-	S	-	S	S	S	S	S	S	S	S	-	R	M	-	R	-	R	-	R	-	-
<i>(Nabiça)</i>																																				
<i>Richardia brasiliensis</i>	M	-	R	-	R	-	-	R	R	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	S	M	-	M	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	R	-	-
<i>(Poaís-branca)</i>																																				
<i>Senna obtusifolia</i>	R	R	R	-	R	-	-	R	-	R	R	-	R	-	-	-	-	M	-	R	M	R	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	R	-	-
<i>(Fedegoso)</i>																																				
<i>Sida rhombifolia</i>	R	S	M	-	S	-	-	R	S	M	M	-	R	-	-	-	-	S	R	S	S	M	R	R	S	-	R	R	-	R	-	R	S	R	-	-
<i>(Guanxuma)</i>																																				
<i>Solanum americanum</i>	S	S	R	-	R	-	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	S	-	-	S	R	R	R	-	R	R	-	R	-	R	-	R	-	-
<i>(Marta-pretinha)</i>																																				
<i>Sorghum halepense</i>	R	R	R	-	R	-	-	S	-	R	R	-	S ¹⁰	-	-	-	-	R	-	-	-	R	R	R	R	-	R	S ¹⁰	-	-	-	-	-	S ¹⁰	-	-
<i>(Capim-massambará)</i>																																				
<i>Vigna unguiculata</i>	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); R 0 Resistente (controle inferior a 60%); - = Sem informação.
2 Juntar adjuvante recomendado de acordo com seu registro.
3 Em alta infestação, aplicar em PPI.
4 Controle apenas plantas provenientes de sementes.
5 Não utilizar em áreas de alta infestação.
6 Em alta infestação de capim marmelada este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 l/ha, com as gramíneas com até dois perfilhos e a Segunda aplicação de 0,55 l/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.
7 Marca comercial Fluiflax (125 + 125 g l.a./l).
8 Marca comercial Robust (250 + 200 g.i.a./l. de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).

Obs.: Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e com informações pessoais de pesquisadores; tendo sido adaptada de informações constantes no comunicado Técnico nº 32 da Embrapa soja e atualizada na XVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Uberlândia, MG, 1996.

TABELA 9.2. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos^{*} no Sistema de Semeadura Direta¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 1997/98.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
1. Paraquat ²	Gramoxone 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
2. 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Diversos	—	0,8 a 1,1 ou 0,6 a 0,8	—
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat ² e 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Gramoxone	200	0,3	1,5
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
4. Paraquat ² + Diuron com ou sem 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Gramocil	200 + 100	0,4 a 0,6 + 0,2 a 0,3	2,0 a 3,0
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.				
5. Glyphosate ou Sulfosate	Roundup SAQC			
	Glifosato Nortox			
	Gliz/Glion/Trop	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Zapp	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 l/ha. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 l/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.				
6. Glyphosate ou Sulfosate e 2,4-D amina ³ ou 2,4-D Éster ³	Roundup	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Glifosato Nortox			
	Gliz/Glion/Trop			
	Zapp	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Diversos	—	0,8 a 1,1	—
	Diversos	—	0,6 a 0,8	—
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2l/ha de Glyphosate. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas (<i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i>) a dose poderá chegar a 5 l/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.				

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou l/ha
...Continuação				
7. Glyphosate		162	0,65 a 0,97	
+	Command	+	+	4,0 a 6,0
2,4-D amina ³		203	0,81 a 1,2	
Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.				

¹ Para lavouras com período longo de entressafra (comum no Norte do Paraná), normalmente são necessárias duas aplicações. A melhor combinação deve ser definida em função de cada situação. É importante conhecer as especificações do(s) produto(s) escolhido(s).

² Ao paraquat juntar 0,1 a 0,2% de surfactante não iônico.

³ Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha: observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat. Não utilizar formulação ester em áreas do norte e oeste do Paraná e Região do Cerrado.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- a) não aplicar herbicidas pós-emergentes quando houver presença de alta intensidade de orvalho e/ou imediatamente após uma chuva;
- b) não aplicar em presença de ventos fortes (> 8 km/h), mesmo com bicos específicos para redução de deriva;
- c) não aplicar quando as plantas da cultura e daninhas estiverem sob stress hídrico;
- d) para facilitar a mistura do herbicida trifluralin com o solo e evitar perdas por volatilização e fotodecomposição, o solo deve estar bem preparado, livre de torrões e preferencialmente, com baixa umidade;
- e) para cada tipo de aplicação existem várias alternativas de bicos que devem ser utilizadas conforme recomendação do fabricante. Verificar a uniformidade de vazão, tolerando-se variações máximas de 10% entre bicos;
- f) pode-se utilizar baixo volume de calda de aplicação (mínimo de 100 l/ha) desde que as condições climáticas sejam favoráveis e que seja observada as recomendações do fabricante (tipo de bico, produtos);
- g) aplicações sequenciais podem trazer benefícios em casos específicos, melhorando a performance dos produtos pós-emergentes e, em certas situações, podendo reduzir custos. Consiste em duas aplicações com intervalos de cinco

TABELA 9.3. Alternativas para o controle químico de plantas daninhas na cultura da soja¹. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa-Soja. Londrina, PR, 1997.

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concentração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Aplicação ³	Classe Toxicológica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
Acifluorfen-sódio ⁵	Blazer Sol	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar. Intervalo de segurança - 50 dias.
	Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Laço CE	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	III	Aplicar com ervas no estágio 2-6 folhas conforme a espécie. Para carrapicho-rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável. Intervalo de segurança - 90 dias.
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 + 80	0,6 + 0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies. Intervalo de segurança - 90 dias.
Chlorimuron-ethyl ⁵	Classic 250	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja no estágio de 3º trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie. Adicionar óleo vegetal ou mineral na dose de 0,05% v/v. Pode-se utilizar aplicações terrestres, com taxas de aplicação de até 100 l/ha de calda, utilizando-se bicos e

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxico- lógica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
...Continuação							
Clethodim ⁵	Select 240 CE	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	tecnologia específicos. Intervalo de segurança - 65 dias. Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios ou 21 a 40 dias após a semeadura. Adicionar óleo mineral na concentração de 0,05 a 1% v/v. Intervalo de segurança - 60 dias.
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a se- meadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies <i>Brachiaria</i> spp. e <i>Sida</i> spp., utilizar a dose mais elevada.
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Para controle de ervas de folha larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgâ- nica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.
Fenoxaprop-p- ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme a espécie.
Flumetsulam	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PPI/PRÉ	IV	Para <i>Euphorbia heterophilla</i> não apli- car em áreas de alta infestação.
							Continua...

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial ¹	Concen- tração (g/l ou g/kg)	Dose ²		Apli- cação ³	Classe Toxico- lógica ⁴	Observações
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha			
...Continuação							
Sethoxydin ⁵	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies. Adicionar óleo mineral na dose de 1,5 l/ha. Intervalo de segurança - 60 dias.
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	
Trifluralin	Vários Tritac	445	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	PPI	II	Para o controle de gramínea, incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas após aplicação.
		480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0	PPI	III	
Trifluralin	Premelin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder a incorporação superficial.

- ¹ A escolha do produto deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos.
- ² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das ervas para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica, utilizar doses menores. As doses maiores são utilizadas em solos pesados e com alto teor de matéria orgânica.
- ³ PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓS = pós emergência inicial; i.a. = ingrediente ativo.
- ⁴ Classe toxicológica: I= extremamente tóxico (DL₅₀ oral= até 50); II= altamente tóxico (DL₅₀ oral= 50-500); III= medianamente tóxico (DL₅₀ oral= 500-5000); IV= pouco tóxico (DL₅₀ oral= > 5000 mg/kg).
- ⁵ Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/l, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.
- ⁶ Não utilizar com as cultivares Campos Gerais, FT-11, FT-12, FT-21 e FT-Cometa.
- * Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados pela SEAB-PR.
- OBS.: Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade.
- Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

- a 15 dias com o parcelamento da dose total;
- h) a aplicação de herbicidas deve ser realizada em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa;
- i) o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

SEMEADURA DIRETA

Uma prática bastante difundida e aceita pelos agricultores e que tem se mostrado eficiente no controle da erosão e na conservação dos solos, é o sistema de semeadura direta. Porém, para o sucesso desta prática, é necessário que haja um bom funcionamento dos métodos usados para controle das plantas daninhas. Neste sistema, o método químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais que vão desde a escolha do produto até o modo e época de aplicação. São utilizados produtos de ação não seletiva (dessecantes) e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência. Um herbicida à base de 2,4 D em geral é utilizado em mistura com um dessecante para se aumentar a eficiência e/ou reduzir dose, quando houver infestação mista de planta de folha estreita e folha larga. Contudo, este produto deve ser utilizado com um intervalo mínimo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura e com condições a não permitir a deriva do mesmo, para evitar danos nas culturas suscetíveis vizinhas. As alternativas de utilização de herbicidas não seletivos são apresentados na Tabela 9.2 e os demais na Tabela 9.3.

A utilização de espécies de inverno que permitem a formação de cobertura morta, bem como a antecipação da época de semeadura nas lavouras do Norte e Oeste do Paraná, são alternativas que têm possibilitado a substituição ou redução no uso de herbicidas em semeadura direta.

DISSEMINAÇÃO

Qualquer que seja o sistema de semeadura e a região que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto a disseminação das plantas daninhas. No Estado do Paraná, tem sido observado aumento de

infestação de *Sorghum halepense* (capim massambará), *Senna obtusifolia* (fedegoso) e *Desmodium tortuosum* (carrapicho beíço-de-boi).

As práticas sugeridas (Gazziero et al., 1989) para evitar a disseminação de plantas daninhas são as seguintes:

- ♦ utilizar sementes de soja de boa qualidade provenientes de campos controlados e livres de disseminulos;
- ♦ promover a limpeza rigorosa de todas as máquinas e implementos antes de serem levados de um local infestado para área onde não existam plantas daninhas ou para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículos de disseminação;
- ♦ controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo ao máximo a produção de sementes e/ou estruturas de reprodução nas margens de cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade
- ♦ para o controle dos focos de infestação podem ser utilizados quaisquer métodos de controle, desde a catação manual até a aplicação localizada de herbicidas. A catação manual constitui-se em excelente meio de eliminação principalmente no caso das espécies de difícil controle; e
- ♦ utilizar a rotação de culturas como meio para diversificar o controle e os produtos químicos. A rotação de culturas permite alterar a composição da flora invasora, possibilitando a redução populacional de algumas espécies.

RESISTÊNCIA

Tem sido constatada a resistência de certas plantas daninhas como *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* a herbicidas utilizados em algumas lavouras de soja.

No entanto, é comum confundir falta de controle com resistência. A maioria dos casos de seleção e de resistência pode ser esperado quando se utiliza o mesmo herbicida ou herbicidas com o mesmo modo de ação consecutivamente. Errar na dose e na aplicação justificam grande parte dos casos de falta de controle.

As estratégias de prevenção e manejo de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inclui várias alternantivas, todas elas ao alcance dos técnicos e

produtores.

A prevenção na disseminação e na seleção de espécies resistentes são estratégias fundamentais para evitar este tipo de problema. A mistura de produtos com diferentes modos de ação, a rotação de herbicidas com diferentes modos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle, etc) também fazem parte do conjunto de recomendações que o Engenheiro Agrônomo deverá utilizar ao tratar deste assunto.

SOJANOARENITO

A cultura da soja tem se expandido na região do Arenito Caiuá, como alternativa para renovação das pastagens daquela região.

Por precaução, recomenda-se a não utilização de herbicidas pré-emergentes sem que antes seja feita uma análise criteriosa da possibilidade de aplicação destes produtos sem a ocorrência de efeitos fitotóxicos.



A cultura da soja está, praticamente durante todo seu ciclo, sujeita ao ataque de insetos. Logo após a emergência, insetos como a “lagarta rosca” e a “broca-do-colo” podem atacar as plântulas. Posteriormente, a “lagarta-da-soja”, a “falsa-medideira” e a “broca-das-axilas” atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos, que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja é suscetível ao ataque de outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas.

Apesar de os danos causados por insetos na cultura da soja serem, em alguns casos, alarmantes, não se recomenda a aplicação preventiva de produtos químicos pois, além do grave problema da poluição ambiental, a aplicação desnecessária pode elevar significativamente o custo da lavoura.

10.1. DEFINIÇÃO

Para o controle das principais pragas da soja, recomenda-se a utilização do “Manejo de Pragas”. É uma tecnologia que consiste, basicamente, de inspeções regulares à lavoura, verificando-se o nível de ataque, com base na desfolha e no número e tamanho das pragas. Nos casos específicos de lagartas desfolhadoras e percevejos, as amostragens devem ser realizadas com um pano-de-batida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com 1 m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As

plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre ele havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando-se, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira. Principalmente com relação a percevejos, estas amostragens devem ser realizadas semanalmente, nas primeiras horas da manhã (até 10 horas), quando os insetos se localizam nas partes superiores das plantas sendo mais facilmente visualizados. Recomenda-se, também, realizar as amostragens com maior intensidade nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque à soja. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início de formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7). **A simples observação visual não expressa a população real presente na lavoura.** O controle deve ser executado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 10.1).

TABELA 10.1. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.

Semeadura	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação	Colheita
30% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*		15% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*				
Lavouras para consumo			4 percevejos/pano-de-batida**			
Lavouras para semente			2 percevejos/pano-de-batida**			
Broca-das-Axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados						

* Maiores de 1,5cm.

** Maiores de 0,5 cm.

10.2. PRAGAS PRINCIPAIS

A lagarta-da-soja deve ser controlada quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30%

antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. Utilizando-se o *Baculovirus anticarsia*, devem ser considerados outros índices citados em parágrafo posterior.

O controle de percevejos deve ser iniciado quando forem encontrados quatro percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por pano-de-batida e, para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para dois percevejos/pano-de-batida.

Os produtos recomendados para o controle das principais pragas anteriormente referidas encontram-se nas Tabelas 10.2, 10.3 e 10.5. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, efeitos sobre inimigos naturais e o custo por hectare.

Para o controle da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatilis*, deve-se dar preferência à utilização do vírus *Baculovirus anticarsia*, o qual pode também ser usado em aplicação aérea. A dose de *B. anticarsia* é de 50 lagartas equivalentes por hectare, ou seja, 50 lagartas mortas pelo próprio vírus, maceradas em um pouco de água, e esta suspensão aplicada em 1 hectare. Para uso em aplicação aérea, pode-se empregar a água como veículo, na quantidade de 15 l/ha (detalhes no folder “Controle da lagarta da soja por Baculovirus”, no Comunicado Técnico nº 23 da Embrapa Soja e no Comunicado Técnico nº 30 da Embrapa Agropecuária Oeste); caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite. Ajustar o ângulo da pá do “micronair” para 45 a 50 graus, estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

Ao se utilizar *B. anticarsia* devem ser consideradas 40 lagartas pequenas ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes por pano-de-batida. Quando ocorrerem ataques da lagarta-da-soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 - três folhas trifolioladas), e associados com períodos de seca, o controle da praga poderá ser realizado com outros produtos seletivos e recomendados, visto que, nestas condições, poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

No caso dos percevejos, em certas situações, o seu controle pode ser efetuado apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de

TABELA 10.2. Inseticidas recomendados* para o controle de *Anticarsia gemmatilis* (lagarta-da-soja), para o ano agrícola 1997/98. Comissão de Entomologia da XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja, Londrina, PR. 1997.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxico- lógica ³	Nº Registro MA
<i>Baculovirus anticarsia</i> ¹	50		LE ²				
<i>Bacillus thuringiensis</i>	-	Dipel PM	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	008589
	-	Thuricide	PM	16 x 10 ⁹ U.I.	0,500	IV	016084-90
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	II	001192-00
Carbaryl	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	III	009186-00
	192	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,400	III	026183-88
Clorpirifós	120	Lorsban 480 BR	CE	480	0,250	II	022985
Diflubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030	IV	018485-91
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040	III	000695
Endossulfam	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	I	022087-89
	87,5	Endosulfan 350 CE	CE	350	0,250	I	030983-88
		Defensa					
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	II	010487
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	I	025487
Lufenurom	7,5	Match CE	CE	50	0,150	IV	009195
Permetrina SC	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,050	III	009189
Profenofós ⁴	80	Curacron 500	CE	500	0,160	II	008686-88
Tebufenozide	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	IV	007796
Tiodicarbe	70	Larvin 350 RA	SC	350	0,200	II	012387-00

Continua...

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formu- lação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto Comercial (kg ou l/ha)	Classe Toxico- lógica ³	Nº Registro MA
Continuação...							
Triclorfom	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	II	005286-88
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,800	II	004985-89
Triflumurom	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	IV	000792-99

¹ Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico nº 23 do CNPSo.

² Lagartas-equivalentes.

³ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

⁴ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30 g i.a./ha ou 60 ml prod. com./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

TABELA 10.3. Inseticidas recomendados* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*)**, para o ano agrícola 1997/98. Comissão de Entomologia da XIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR, 1997.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Dose Produto		Classe Toxicológica ⁶	Nº Registro MA
				Concentração (g i.a./kg ou l)	Comercial (kg ou l/ha)		
Carbaril ¹	800	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1,666	III	026183-88
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	III	009186-00
Endossulfam ²	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	I	022087-89
	437,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,250	I	030983-88
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	II	010487
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	I	025487
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	II	013488
Endossulfam ³	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	I	022087-89
	350	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,000	I	030983-88
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	II	010487
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	I	025487
Fenitrotion ⁴	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	II	005183-88
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	II	004983-93
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	I	035082-88
	300	Metafós	CS	600	0,500	I	000989
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	I	000284-88

Continua...

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose Produto		Classe Toxicológica ⁶	Nº Registro MA
					Comercial (kg ou l/ha)			
...Continuação								
Paratim metílico ⁵	480	Azodrin 400	CS	400	0,375		I	010187-92
		Folidol 600	CE	600	0,800		I	003984-89
Triclorfon	800	Dipterex 500	CS	500	1,600		II	005286-88
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600		II	004985-89

¹ Produto indicado somente para o controle de *Piezodorus guildinii*.

² Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

³ Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.

⁴ Produto indicado somente para o controle de *Euschistus heros*.

⁵ Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula*.

⁶ I = extremamente tóxico (DL₅₀ oral = até 50); II = altamente tóxico (DL₅₀ Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL₅₀ Oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL₅₀ Oral = > 5000 mg/kg).

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

** Para o controle dos percevejos que atacam a soja poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturadas com 0,5% de sal de cozinha refinado (500 g sal/100 l d'água) em aplicação terrestre. Para o caso do inseticida monocrotofós, a dose a ser utilizada com sal é 100 g i.a./ha e não 75 g i.a./ha. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óleo mineral, após o uso, para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

inseticida na totalidade da área. Isto porque o ataque destes insetos inicia-se pelas áreas marginais, aí ocorrendo as maiores populações. Para detectar essas infestações maiores nas bordas da lavoura é necessário fazer batidas de pano ao longo das mesmas, comparando-se os números de percevejos encontrados com os números de percevejos presentes na parte mais central da lavoura.

Para controlar os percevejos que atacam a soja pode, ainda, ser utilizada a tecnologia do sal de cozinha, que consiste em reduzir pela metade a dose dos inseticidas químicos recomendados. O sistema traz poucas mudanças para o agricultor, somente na redução da quantidade de inseticida (50% a menos) e na inclusão do sal de cozinha refinado, na concentração de 0,5%, ou seja, 500 gramas de sal para cada 100 litros de água colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada para, só depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

10.3 OUTRAS PRAGAS

A lagarta “falsa-medideira” (ocorrendo sozinha ou associada com a lagarta-da-soja) deve ser controlada quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30% antes do florescimento e 15% tão logo apareçam as primeiras flores.

Para a broca-das-axilas, o nível crítico está em torno de 25 a 30% de plantas com ponteiros atacados.

No caso das lagartas-das-vagens, recomenda-se a aplicação de inseticidas somente quando houver um ataque de, pelo menos, 10% das vagens das plantas, na média dos diferentes pontos de amostragem.

O controle dessas pragas pode ser feito com os inseticidas constantes na Tabela 10.4.

Os tripses ocorrem em praticamente todo o estado e, em anos secos, geralmente em altas populações. Porém, por si só, o dano causado por esses insetos às plantas, em decorrência do processo de sua alimentação, não é problemático à soja. Assim, o controle químico desses insetos não se justifica. Embora vários produtos como acefato (400 g i.a./ha), malatim (800 g i.a./ha)

e metamidofós (450 g i.a./ha) sejam eficientes contra os tripses, em áreas onde a ocorrência da virose “queima-do-broto” é comum (região Centro-Sul do Paraná), estes inseticidas não têm evitado a incidência e a disseminação da doença, mesmo quando aplicados várias vezes sobre a cultura.

Outro inseto que ocorre em lavouras de soja de vários municípios do Paraná, principalmente onde é realizado o cultivo mínimo e a semeadura direta, é o “tamanduá-da-soja” ou “bicudo-da-soja”. O adulto é um gorgulho de aproximadamente 8 mm de comprimento, coloração preta e listras amarelas no dorso da cabeça e nas asas. Os danos são causados, tanto pelos adultos, que raspam o caule e desfiam os tecidos, como pelas larvas, broqueando e provocando o surgimento de galha. O controle químico do “tamanduá-da-soja” não tem sido eficiente. Embora os resultados obtidos experimentalmente tenham acusado mortalidade de adultos e de larvas, algumas características biológicas do inseto dificultam o seu controle efetivo, ao nível de lavoura. As larvas ficam protegidas no interior das galhas e os adultos, além de emergirem do solo por

TABELA 10.4. Inseticidas recomendados* para o controle de outras pragas da soja, para o ano agrícola de 1997/98.

Inseto-praga	Nome técnico	Dose (g i.a./ha)
<i>Epinotia aporema</i>	Metamidofós	300
(broca-das-axilas)	Paratiom metílico	480
<i>Chrysodeixis (Pseudoplusia)</i>	Ciflutrina ¹	7,5
<i>includens</i>	Carbaril	320
(lagarta falsa-medideira)	Endossulfam	437,5
	Metamidofós	300
<i>Spodoptera latifascia</i>	Clorpirifós	480
<i>Spodoptera eridania</i>		
(lagarta-das-vagens)		
<i>Sternechus subsignatus</i>	Metamidofós	480
(tamanduá-da-soja)		

¹ Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./l; n° registro no MA: 011588; classe toxicológica: I (LD₅₀ oral = 1.410 e LD₅₀ dermal = 5.000 mg/kg); carência: 20 dias.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

TABELA 10.5. Efeito sobre predadores, toxicidade para animais de sangue quente, índice de segurança e período de carência dos inseticidas recomendados* para o Programa de Manejo de Pragas, safra 1997/98.

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de Segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>							
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 ³	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 ⁴	1	-	-	-	-	Sem restrições
<i>Betacyflurina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000	20
Carbaryl	200	1	590	2166	295	1083	3
Clorpirifós	120	2	437	1400	364	1167	21
Diflubenzurom	7,5	1	4640	2000	> 10000	> 10000	21
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421	30
Etofenprox	12	1	1520	> 5000	> 10000	> 10000	15
Lufenuron	7,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	15
Permetrina SC ⁵	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000	60
Profenofós ⁶	80	1	358	3300	447,5	4125	21
Tebufenozide	30	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	14
Tiodicarbe	70	1	398	2450	569	3500	14
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567	7
Triflumurom	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000	28
2) <i>Nezara viridula</i>							
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Endossulfan SC	500	3	392	589	78	118	30
Fenitrotion	500	3	384	2233	77	447	7
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224	21
Paration metílico	480	3	15	67	3	14	15

Continua...

Inseticida	Dose (g l.a./ha)	Efeito ¹ sobre predadores	Toxicidade DL ₅₀		Índice de Segurança ²		Carência (dias)
			Oral	Dermal	Oral	Dermal	
...Continuação							
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
3) <i>Piezodorus guildinii</i>							
Carbaryl	800	1	590	2166	74	271	3
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofos	150	3	14	336	9	224	21
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7
4) <i>Euschistus heros</i>							
Endossulfam	350	1	173	368	49	105	30
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118	30
Metamidofós	300	3	25	115	8	38	23
Monocrotofos	150	3	14	336	9	224	21
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14	15
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283	7

¹ 1 = 0 - 20%; 2 = 21 - 40%; 3 = 41 - 60%; 4 = 61 - 100% de redução populacional de predadores.

² Índice de segurança (I.S.) = $100 \times \text{DL}_{50}/\text{dose de i.a.}$; considera o risco de intoxicação em função da fórmulação e da quantidade de produto a ser manipulado quanto menor o índice, menor a segurança.

³ Lagartas equivalentes (igual a 50 lagartas, mortas por *Baculovirus*). Para aplicação aérea, seguir as orientações contidas no texto deste documento.

⁴ Dose do produto comercial.

⁵ Inseticida recomendado apenas na formulação Suspensão Concentrada.

⁶ Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30g i.a./ha), misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for superior a 10 e inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar a relação de defensivos registrados no MA e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

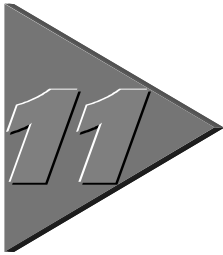
um longo período, ficam a maior parte do tempo sob a folhagem da soja nas partes baixas da planta. Após vários estudos sobre o comportamento do inseto na lavoura, e sua biologia, verificou-se que algumas práticas culturais podem ser utilizadas para, gradualmente, diminuir a sua ocorrência. Nesse particular, a rotação de culturas é a técnica mais eficiente para o manejo adequado do tamanduá-da-soja, mas sempre associada a outras estratégias, como plantas-isca e controle químico na bordadura da lavoura. Nos locais em que, na safra anterior, foram observados ataques severos do inseto, antes de planejar o cultivo da safra de verão seguinte, deve ser avaliado o grau de infestação na entressafra, entre maio e setembro. Para cada 10 ha, devem ser retiradas quatro amostras de solo, centradas nas antigas fileiras de soja, com 1m de comprimento, e largura e profundidade de uma pá de corte. Após a observação cuidadosa da amostra, realizar a contagem do número de larvas hibernantes. Se, na média, forem encontradas de três a seis larvas/amostra, existe a possibilidade de, no mínimo, uma ou duas atingirem o estágio adulto, podendo causar uma quebra de sete a 14 sacas de soja por hectare, na safra seguinte. Nesse local, a soja deve ser substituída por uma espécie não hospedeira (por exemplo, milho, milheto, sorgo ou girassol), na qual o inseto não se alimenta. Nessas espécies, o inseto não se desenvolve e, conseqüentemente, interrompe o seu ciclo biológico.

Para aumentar a eficiência de controle, a espécie não hospedeira deve ser circundada por uma espécie hospedeira preferencial (soja, feijão ou lab-lab), a qual funcionará como planta-isca. Desse modo, ao atrair e manter os insetos na bordadura da lavoura, o produtor pode pulverizar um inseticida químico apenas numa faixa de, aproximadamente, 25m. Esse controle na bordadura deve ser feito nos meses de novembro e dezembro, quando a maior parte dos adultos sai do solo, e repetido sempre que o inseto atingir os níveis de dano econômico, conforme a fase da cultura. **Em soja**, o controle do inseto se justifica quando, no exame de plantas **com duas folhas trifolioladas**, for encontrado **um adulto por metro de fileira**, incluindo a face inferior das folhas e o caule. **Com cinco folhas trifolioladas** (próximo à floração), a cultura tolera até **dois adultos por metro linear**. As pulverizações noturnas, entre as 22 h e as 2 h, são mais eficientes, pois a maioria dos adultos, neste período, encontra-se na parte superior das plantas, em acasalamento. A escolha dos inseticidas

deve ser feita dentre os produtos recomendados para o controle do inseto e o mesmo ingrediente ativo, se possível, não deve ser utilizado em duas aplicações sucessivas, para prevenir o surgimento de resistência do inseto a ele.

A utilização de uma planta-isca também pode ser associada ao controle mecânico, eliminando-se as larvas presentes nas plantas, com roçadeira, antes delas entrarem em hibernação no solo. Isso deve ser feito cerca de 45 dias após a observação dos primeiros ovos nas plantas. Na região Norte do Paraná, não havendo atraso na semeadura, as plantas podem ser eliminadas até meados de janeiro.

Resultados recentes de pesquisas de manejo do tamanduá-da-soja mostram que o percentual de plantas mortas e danificadas é significativamente menor, e a produtividade maior, no final do período de rotação soja-milho-soja, quando comparado ao monocultivo soja-soja-soja. Adicionalmente, nas áreas com milho, existe a vantagem de se reduzir, drasticamente, a população de larvas hibernantes. Portanto, essa técnica é altamente recomendada para sistemas equilibrados de produção e essencial em áreas com ataques frequentes do tamanduá-da-soja.



Doenças e Medidas de Controle

III. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças que, em geral, são de difícil controle.

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. Por outro lado, doenças tradicionais, de menor importância em uma região, têm atingido proporções epidêmicas nas regiões mais quentes e úmidas do Cerrado, onde a temperatura é mais elevada e as chuvas são normalmente mais intensas e frequentes. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. As perdas anuais de soja por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%, individualmente.

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de *Cercospora*), podem reduzir o rendimento em mais de 20%, o que equivale a uma perda anual de cerca de quatro milhões de toneladas de soja. Isso explica, em parte, a baixa produtividade média da soja no País (2.300 kg/ha). As perdas serão maiores se os danos por outras doenças (ex. cancro da haste, antracnose, nematóides de galhas, nematóide de cisto, podridão branca da haste) e as reduções de qualidade das sementes forem acrescentadas.

A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto,

o uso de sementes sadias ou o tratamento das sementes é essencial para a prevenção ou a redução das perdas. Como, na maioria dos casos, a identificação das doenças e a avaliação das perdas exigem treinamentos especializados, elas podem passar despercebidas ou serem atribuídas a outras causas.

A expansão de áreas irrigadas no Cerrado tem possibilitado o cultivo da soja no outono/inverno, para a produção de sementes e de outras espécies como o feijão, a ervilha, a melancia e o tomate. Na soja, o cultivo de outono/inverno favorece a sobrevivência dos fungos causadores da antracnose, do cancro da haste, da podridão branca da haste, da podridão vermelha da raiz e dos nematóides de galhas e do de cisto. Os cultivos do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão branca da haste, pela podridão radicular e mela de *Rhizoctonia* (*R. solani*) e pelos nematóides de galhas, aumentam o potencial de inóculo desses patógenos para a safra seguinte de soja. Medidas simples, como o tratamento de sementes e a rotação de culturas, evitam o agravamento desses problemas.

De um modo geral, têm sido observadas maiores incidências de doenças em solos com teores baixos de potássio.

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados têm favorecido o surgimento de novas doenças e agravado as de menor importância. Além disso, o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção, e a recomendação de novas cultivares, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido freqüentes causas de introdução e aumento de novas doenças ou de raças de patógenos.

Os exemplos mais evidentes de doenças que foram disseminadas através das sementes são a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*), a seca da haste e vagem (*Phomopsis* spp.), a mancha púrpura da semente e o crescimento foliar de *Cercospora* (*Cercospora kikuchii*), a mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*), a mancha parda (*Septoria glycines*) e o cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*). O simples tratamento de sementes com fungicidas poderia ter impedido ou retardado a disseminação desses patógenos.

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), identificado pela primeira vez na safra 1991/92, na Região do Cerrado, ao final da safra

1996/97, já havia sido constatado em quase 70 municípios brasileiros, atingindo os estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo, de Goiás, de Minas Gerais, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. A cada safra, diversos municípios são acrescentados à lista de municípios atingidos, representando um grande desafio para a pesquisa, a assistência técnica e à cultura da soja no Brasil.

11.2. DOENÇAS IDENTIFICADAS NO BRASIL

As seguintes doenças da soja foram identificadas no Brasil. Suas ocorrências podem variar de esporádicas ou restritas à incidência generalizada ao nível nacional. São relacionados os nomes comuns e seus respectivos agentes para as doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides.

11.2.1. Doenças fúngicas

Crestamento foliar de *Cercospora* e

mancha púrpura da semente	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i>	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i>	<i>Ascochyta</i> sp.
Mancha parda	<i>Septoria glycines</i>
Mancha “olho-de-rã”	<i>Cercospora soja</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i>	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem	<i>Phakopsora meibomia</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i>	<i>Phyllosticta</i> sp.
Mancha alva e podridão de raiz	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mela ou requeima da soja	<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)
Antracnose	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Necrose da base do pecíolo	etiologia não definida
Seca da haste e da vagem	<i>Phomopsis</i> spp.

Seca da vagem	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste	<i>Phialophora gregata</i>
Podridão de <i>Phytophthora</i>	<i>Phytophthora megasperma</i> f.sp. <i>sojae</i>
Cancro da haste	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f.sp.; <i>meridionalis</i> (teleomórfica); <i>Phomopsis phaseoli</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (anamórfica)
Podridão de carvão	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão radicular de <i>Cylindrocladium</i>	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento e murcha de <i>Sclerotium</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento e morte em reboleira	<i>Rhizoctonia solani</i> (diversos grupos de anastomose)
Podridão da raiz e da base da haste	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão vermelha da raiz (síndrome da morte súbita - SDS)	<i>Fusarium solani</i>
Podridão radicular de <i>Rosellinia</i>	<i>Rosellinia</i> sp.

11.2.2. Doenças bacterianas

Crestamento bacteriano	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i>
Pústula bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

11.2.3. Doenças causadas por vírus

Mosaico comum da soja	VMCS (vírus do mosaico comum da soja)
Queima do broto	VNBF (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro	VMAF(vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)

Mosaico cálico MVA (vírus do mosaico da alfafa)

11.2.4. Doenças causadas por nematóides

Nematóides de galhas *Meloidogyne incognita*

Meloidogyne javanica

Meloidogyne arenaria

Nematóide de cisto da soja *Heterodera glycines*

11.3. PRINCIPAIS DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE

O controle das doenças através de resistência genética é a forma mais eficaz e econômica, porém, para a maioria das doenças, ou não existem cultivares resistentes (ex. podridão branca da haste, tombamento e podridão radicular de *Rhizoctonia solani*) ou o número de cultivares resistentes é limitado (ex. nematóides de galhas e, possivelmente, nematóide de cisto). Portanto, a manutenção das doenças, ao nível de convivência econômica, depende da ação multidisciplinar, em que a resistência genética deve ser parte de um sistema integrado de manejo da cultura.

Mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*)

Identificada pela primeira vez em 1971, a mancha “olho-de-rã” chegou a causar grandes prejuízos na Região Sul e no Cerrado. No momento, está sob controle, sendo raramente observada. Na Região do Cerrado, a devastação causada por *C. sojina*, nas cultivares EMGOPA-301 e Doko (1987/88 e 1988/89), provocou a substituição dessas cultivares pela “FT-Cristalina”, que, por vários anos, ocupou mais de 60% das áreas de soja do Cerrado.

Devido à capacidade do fungo em desenvolver raças mais virulentas (23 raças já foram identificadas no Brasil), é importante que, além do uso de cultivares resistentes, haja também a diversificação regional de cultivares, com fontes de resistência distintas.

Na Tabela 11.1, são apresentadas as cultivares recomendadas no Brasil, com as respectivas reações à raça Cs-15, à raça Cs-23 e a uma mistura das seis raças mais prevalentes. A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às

TABELA 11.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (C.H) (*Phomopsis p. f.sp. meridionalis/ Diaporthe p. f.sp. meridionalis*), mancha “olho-de-rã” (M.”o.r.”) (*Cercospora sojae*), mancha alvo (M.a.) (*Corynespora cassicola*), oídio (O.) (*Microsphaera diffusa*), mosaico comum da soja-VMCS (SMV), crestamento bacteriano (C.b.) (*Pseudomonas s. pv. glycinea*) e nematóide de galhas (*M. incognita* e *M. javanica*). Embrapa Soja, Londrina, PR, 1997.

Cultivar	Recomendação (Estado)	C. H. ¹	Doenças/Reação					Nematóide ⁷	
			M. “o. r.” ²		M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. i. ⁷
			Cs-15	Cs-23					
				Mist					
Bragg	RS	S	S	S	MR	MR	S	S	T MT
BR-4	RS, SC, PR, SP	MS	S	R	AS	S	R	R	S MT
BR-6 (Nova Bragg)	MS	S	S	R	—	—	S	S	T —
BR-9 (Savana)	MS, GO-DF, MG, MA, PI	MR	R	R	MR	S	R	S	S S
BR-16	RS, SC, PR, SP, MS, MG	MR	R	R	MR	AS	R	S	S S
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	— ⁸	R	S	R	R	S	S S
BR-30	PR	MS	R	R	S	AS	R	S	T T
BR-35 (Rio Balsas)	MA, PI	AS	R	R	MR	AS	R	S	—
BR-36	SC, PR	MS	R	R	S	R	R	S	—
BR-37	SC, PR, SP, MS	MR	R	R	S	MR	R	S	—
BR-38	PR	MR	R	R	AS	R	R	S	—
BR-40 (Itiquira)	MT, GO-DF	S	R	R	AS	R	S	S	—
BR/EMGOPA-314 (Garça Branca)	MT	R	R	R	AS	R	S	S	MT —
BR/IAC-21(IAC-8 RCH)	MG, MT, TO	R	R	R	R(?)	R/S	S	—	S —
CAC-1	MS, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	—	MR	MR	S	R	—
Campos Gerais	PR	MR	R	R	MR	S	R	R	S —
CEP 12-Cambará	RS, SC	S	S	AS	S	MR	R	S	S S
CEP 16-Timbó	RS	MR	S	R	R	S	R	S	S S

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação												
		C. H. ¹		M. "o. r." ²			M. a. ³		O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶		Nematóide ⁷	
		Cs-15	Cs-23	Mist	Cs-15	Cs-23	Mist	M. a.	O.			M. j.	M. i.	
...Continuação														
CEP 20-Guajuvira	RS	R	R	R	R	R	S	MR	S	S	S	S	T	
Cobb	RS	AS	S/R	AS	S/R	AS	AS	R	R	S	S	S	T	
COODETEC 201	PR	-	-	-	-	-	-	AS	S	-	-	-	-	
COODETEC 202	PR	R	-	-	R	-	-	-	R	-	-	-	-	
COODETEC 203	PR	R	-	-	R	-	-	AS	S	-	-	-	-	
CS-301	BA, MG	R	-	-	R	-	-	-	R	-	-	-	-	
Davis	RS	MS	-	R	R	MR	S	R	S	R	S	S	-	
Dois Marcos-247	MT, GO-DF	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dois Marcos-339	MT, GO-DF	R	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	
Dourados	SP, MS	R	R	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	
EMBRAPA1 (IAS 5-RC)	PR, SP	MS	R	R	R	AS	R	R	S	S	S	S	-	
EMBRAPA 4 (BR 4-RC)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	R	S	S	S	R	S	S	S	-	
EMBRAPA 9 (Bays)	MA, PI	-	R	AS	R	S	R	R	R	S	S	S	-	
EMBRAPA 20 (Doko RC)	MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA, MA	R	R	R	R	MR	R	R	S	S	-	-	-	
EMBRAPA30 (Vale do Rio Doce)	MA, PI	S	-	R	-	R	AS	S	S	-	-	-	-	
EMBRAPA 33 (Cariri RC)	PI	AS	-	R	-	MR	R	R	S	S	MT	-	-	
EMBRAPA 34 (Teresina RC)	PI	MS	-	R	-	MR	R	R	R	S	-	-	-	
EMBRAPA 46	SP	MR	R	R	R	S	MR	R	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 47	SP	MR	R	R	R	S	S	R	R	-	S	-	-	
Continua...														

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação											
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶		Nematóide ⁷		
			Cs-15	Cs-23	Mist				M. j.	M. i.			
...Continuação													
EMBRAPA 48	SC, PR, SP	MR	R	R	R	S	S	S	-	-	-	-	
EMBRAPA 58	PR	R	R	-	R	-	S	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 59	PR	R	R	-	R	-	MR	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 60	PR	R	R	-	R	-	MR	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 61	PR	MR	R	-	R	-	MR	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 62	PR	R	R	-	R	-	AS	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 63 (Mirador)	MA, PI	S	R	-	R	-	-	S	-	-	-	-	
EMBRAPA 64 (Ponta Porã)	MS	R	R	-	R	-	-	R	-	S	-	-	
EMBRAPA 65 (Itapoty)	MS	R	R	-	R	-	-	S	-	-	-	-	
EMBRAPA 66	RS	R	R	-	R	-	-	R	-	S	-	-	
EMGOPA 302	GO-DF	R	R	R	R	AS	MR	S	S	S	S	S	
EMGOPA 304 (Campeira)	GO-DF	MR	R	R	R	S	-	S	S	S	-	-	
EMGOPA 305 (Caraiíba)	TO	AS	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	
EMGOPA 308 (Serra Dourada)	TO, BA	AS	R	R	R	R	AS	S	S	-	-	-	
EMGOPA 309 (Goiana)	GO-DF	MR	R	R	R	S	MR	S	S	-	-	-	
EMGOPA 313 (Anhanguera)	MS, MT, GO-DF	MR	R	R	R	MR	MR	S	S	-	-	-	
EMGOPA 315 (Rio Vermelho)	GO-DF	R	R	-	R	-	R	R	-	-	-	-	
EMGOPA 316 (Rio Verde)	GO-DF	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	
FEPAGRO-RS 10	RS	R	-	AS	-	AS	R	S	-	-	-	-	
												Continua...	

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide ⁷		
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. j.	M. i.
			Cs-15	Cs-23	Mist						
...Continuação											
FT-2005	PR	-	-	-	-	-	AS	-	-	-	-
FT-25500 (Cristal)	SP	AS	R	R	R	R	MR	S	S	-	-
FT-84 779	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-84 1167	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FT-Abyara	RS, SC, PR, SP, MS	R	R	R	R	S	AS	R	S	S	S
FT-Cometa	PR, SP	R	R/S	AS	R	MR	MR	S	R	T	MT
FT-Cristalina	PR, SP, MS, MA, PI	S	R	R	R	MR	AS	S	S	S	S
FT-Estrela	PR, SP, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	S	R	AS	AS	S	S	S	S
FT-Eureka	GO-DF	S	R	-	R	S	R	S	S	S	MT
FT-Guaira	RS, SC, PR, SP	MR	R	R	R	MR	AS	R	S	S	-
FT-Iramaia	PR, SP	MR	-	R	R	AS	S	S	S	-	-
FT-Jatobá	PR, MS	MR	R	R	R	MR	MR	S	S	-	-
FT-Líder	PR, MS	MR	-	R	-	S	AS	S	S	-	-
FT-Manacá	PR	MS	R	AS	R	MR	S	R	S	S	-
FT-Maracajú	MS	S	R	R	R	R	R	S	R	S	S
FT-Saray	RS, PR	MR	R	R	R	MR	AS	R	S	-	-
FT-Seriema	SP, MS	AS	R	R	R	AS	AS	S	S	S	S
IAC-8	SP, MS	S	S	I	S	R/S	R/S	S	S	MT	T
IAC-8-2	SP	R	S	S	S	-	-	S	S	S	-
IAC-11	SP	AS	S	R	-	MR	S	S	-	-	-
IAC-12	SP, MS	R	-	R	R	S	R	S	S	S	T
											Continua...

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide ⁷		
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. j.	M. i.
			Cs-15	Cs-23	Mist						
...Continuação											
IAC-13	SP	-	S	R	-	AS	R	S	-	S	-
IAC-15	SP	AS	R	R	R	S	R	S	R	-	-
IAC-16	SP	R	I	AS	S	AS	MR	S	S	-	-
IAC-17	SP	R	R	S	S	S	R	S	S	-	-
IAC-18	SP	R	-	S	-	S	R	S	S	-	-
IAC-19	SP	MS	-	I	-	S	R	R	-	-	-
IAC-100	SP	MR	I	R	R	AS	R	S	S	S	S
IAC-Foscarim 31	SP	R	I	R	R	AS	AS	R	S	S	-
IAC-PL 1	SP	-	-	R	-	MR	AS	S	S	-	-
IAS 4	RS, SC	AS	S	AS	S	AS	AS	R	R	S	-
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	S	S	AS	S	-	-	S	R	S	-
Invicta	PR	MR	I	S	R	MR	-	R	S	S	MT
IAPAGRO 21	RS, SC	S	S	AS	S	MR	MR	S	S	S	S
Ivorá	RS	MS	R	R	R	MR	AS	R	R	S	S
KI-S 601	SP	-	-	I	-	-	-	S	-	-	-
KI-S 602 RCH	SP	R	-	-	-	-	-	S	-	-	-
KI-S 604	PR	-	-	-	-	-	AS	-	-	-	-
KI-S 702	PR, SP	MR	-	-	-	-	-	R	S	-	-
KI-S 801	SP	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-
MG/BR-46 (Conquista)	MT, MG, GO-DF	R	R	I	R	MR	R	S	-	T	-
MG/BR-48 (Garimpo RCH)	GO-DF, MG	R	R	R	R	-	-	S	-	MT	-
MS/BR-19 (Pequi)	MS	AS	-	R	-	MR	R	S	S	T	T
Continua...											

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação							Nematóide ⁷		
		C. H. ¹	M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵			C. b. ⁶
			Cs-15	Cs-23	Mist						
...Continuação											
MS/BR-34 (EMPAER-10)	MS	MS	R	R	R	R	AS	S	S	MT	T
MT/BR-45 (Paiguás)	MS, MT, MG	R	R	R	R	S	MR	S	S	S	—
MT/BR-47 (Canário)	MT	R	R	R	R	MR	AS	R	S	S	—
MT/BR-49 (Pioneira)	MT	R	R	—	R	MR	R	S	—	T	—
MT/BR-50 (Parecis)	MT, BA	R	R	—	R	AS	MR	S	—	S	—
MT/BR-51 (Xingu)	MT	R	R	—	R	AS	AS	S	—	S	—
MT/BR-52 (Curio)	MT	R	R	—	R	MR	AS	R	—	S	—
MT/BR-53 (Tucano)	MT	R	R	—	R	AS	AS	S	—	—	—
MT/BR-55 (Uirapuru)	MT	R	R	R	R	S	R	—	—	—	—
Nova IAC-7	BA	MS	R	R	R	MR	AS	S	S	S	S
Nobre	GO-DF	R	—	AS	R	R	R	R	S	—	—
Numbaira	GO-DF	MR	R	AS	R	MR	AS	R	R	S	—
OCEPAR 2-lapó	PR	S	R	R	R	AS	S	R	R	S	S
OCEPAR 3-Primavera	PR, SP, MG	R	R	AS	R	R	AS	S	S	S	S
OCEPAR 4-Iguaçu	PR, SP, MS	S	R	R	R	AS	S	S	S	T	T
OCEPAR 5-Pequi	PR	MS	R	I	R	AS	R	S	S	S	S
OCEPAR 6	PR	R	R	R	R	AS	MR	R	S	S	S
OCEPAR 7-Brilhante	MS	MR	R	R	R	AS	R	S	S	S	—
OCEPAR 10	PR	R**	R	R	R	S	AS	S	S	—	—
OCEPAR 11	PR	AS	R	R	R	MR	S	R	S	—	—
OCEPAR 13	SC, PR	MR	R	S	R	AS	S	R	S	—	—
Continua...											

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	C. H. ¹	Doenças/Reação							Nematóide ⁷		
			M. "o. r." ²			M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	M. j.	M. i.	
			Cs-15	Cs-23	Mist							
...Continuação												
OCEPAR 14	RS, PR	R	R	R	R	S	AS	R	S	-	-	
OCEPAR 16	PR	R	R	I	R	?	MR	S	S	-	-	
OCEPAR 17	PR	R**	R	R	R	-	AS	S	-	-	-	
OCEPAR 18	PR	R**	R	R	R	-	AS	S	-	-	-	
OCEPAR 19 (Cotia)	MG	R**	R	-	R	-	-	S	-	-	-	
Paraná	SC, SP	AS	R	R	R	AS	AS	S	R	S	S	
Rainha	GO-DF	R	-	R	R	S	MR	S	S	-	-	
RS 5-Esmeralda	RS	MS	-	R	R	-	AS	R	S	S-	T	
RS 7-Jacuí	RS	S	R	R	R	MR	S	S	S	S	MT	
RS 9-Itaúba	RS	AS	-	AS	-	AS	MR	S	S	-	-	
Santa Rosa	SC, SP, MS	MR	S	S	R	MR	S	S	S	S	S	
São Carlos	SP	MR	-	R	R	MR	S	R	-	-	-	
Soberana	GO-DF	R	-	R	R	-	-	S	S	-	-	
SPS-1 (Coopersucar 1)	SP	MR	R	R	R	-	-	S	S	T/S	-	
SP/BR-41 (Coopersucar 2)	SP	MS	-	R	-	-	-	S	S	-	-	
Stewart	SP	R/S	-	S	-	S	AS	-	-	-	-	
UFV-1	SP	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	
UFV-9 (Sucupira)	GO-DF	R	S	AS	R	MR	MR	S	S	S	S	
UFV-16 (Capinópolis)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UFV-17 (Minas Gerais)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UFV-18 (Patos de Minas)	MG	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
											Continua...	

Continua...

Cultivar	Recomendação (Estado)	Doenças/Reação									
		C. H. ¹	M. "o. r." ²		M. a. ³	O. ⁴	SMV ⁵	C. b. ⁶	Nematóide ⁷		
			Cs-15	Cs-23					Mist	M. j.	M. i.
...Continuação											
UFV/ITM-1	MS	MS	R	R	R	—	S	S	MT	T	
Vitória	GO-DF	R	—	AS	R	—	S	S	—	—	

¹ **C. H.** - Cancro da haste: **Reação:** R (resistente) = 0% a 25% de plantas mortas (PM); MR (moderadamente resistente) = 26% a 50% PM; MS (moderadamente suscetível) = 51% a 75% PM; S (suscetível) = 76% a 90% PM; AS (altamente suscetível) = mais de 90% PM (Yorinori, J.T. CANCRO DA HASTE DA SOJA: Epidemiologia e Controle. Embrapa Soja, Circ. Tec. 14, 1996, 75 p).

² **M. "o. r."** - Mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*): **Cs-15:** reação à raça Cs-15, patogênica ao gene de resistência da cultivar Santa Rosa; **Cs-23:** reação à raça Cs-23; e **Mist.:** reação de seis raças de *C. sojina* mais prevalentes no Brasil. (Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1995. Embrapa Soja, Londrina).

³ **M. a.** - Mancha alva (*Corynespora cassicola*).

⁴ **O.** - Oídio (*Microspheera diffusa*).

⁵ **SMV** - Vírus do mosaico comum da soja: **S** (suscetível) = plantas com sintomas de mosaico; **R** (resistente) = plantas sem sintomas ou com reação de hipersensibilidade, com lesões necróticas localizadas (Almeida, AM.R. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 - 1995, Embrapa Soja, Londrina).

⁶ **C. b.** - Crestamento bacteriano: reação a *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, raça R3, mais comum no Brasil. **R** = resistente e **S** = suscetível. (Ferreira, L.P. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1996; Embrapa Soja, Londrina).

⁷ **Nematóide de galhas** : **M. i.** (*Meloidogyne javanica*) e **M. i.** (*Meloidogyne incognita*): reações baseadas em intensidades de galhas e presença de ootecas, avaliadas a campo e em casa-de-vegetação. **S** = suscetível; **MT** = moderadamente tolerante; e **T** = tolerante. (Antonio, H. et al. Resultados de Pesquisa de Soja 1988/89. Embrapa Soja, 1989. pp.139-52).

⁸ (-) = dado não disponível.

* Informação da FT-Pesquisa e Sementes, 1995.

** Informação da COODETEC (OCEPAR), PR, 1995.

cultivares originadas de cruzamentos com a “Santa Rosa”, como a BR-27 (Cariri). Essa raça está, atualmente, restrita a algumas regiões do Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça), do Mato Grosso do Sul (região de São Gabriel D’Oeste) e do Maranhão, onde a cultivar BR-27 (Cariri) é cultivada. A raça Cs-23 foi obtida de uma lavoura de “Doko” severamente afetada, no município de Niquelândia, GO. O surgimento da raça Cs-23, em uma cultivar suscetível à mancha “olho-de-rã”, mostra o risco do uso continuado de cultivares suscetíveis. As seguintes cultivares recomendadas, anteriormente resistentes a todas as raças de *C. sojina*, tornaram-se suscetíveis à raça Cs-23: Dourados, EMBRAPA-9 (Bays), EMGOPA-303, FT-2, FT-8 (Araucária), FT-11 (Alvorada), FT-Cometa, FT-Manacá, IAC-14, Invicta, Numbaíra, OCEPAR-3 (Primavera), OCEPAR-13, Nobre e Vitória.

Além do uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes com fungicidas, de forma sistemática, é fundamental para o controle da doença e para evitar a introdução do fungo ou de uma nova raça de *C. sojina* em áreas onde não esteja presente.

Mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar (*Cercospora kikuchii*)

Tanto a mancha parda como o crestamento foliar estão disseminados por todas as regiões produtoras de soja do País, porém, são mais sérias nas regiões mais quentes e chuvosas do Cerrado. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem (R6) e início da maturação (R7.1). Ambas ocorrem na mesma época e, devido às dificuldades que apresentam nas avaliações individuais, são consideradas como um “complexo de doenças de final de ciclo”. Além do crestamento foliar, o fungo *C. kikuchii* causa a mancha púrpura na semente, reduzindo a qualidade e a germinação.

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o amarelecimento natural das folhas é rapidamente substituído por pequenas manchas de coloração parda com halo amarelo ou crestamento castanho-claro, a predominância é da septoriose; e quando a coloração das folhas muda rapidamente para o castanho-escuro ou castanho-avermelhado, a predominância é de crestamento

de *Cercospora*. Em ambos os casos, a mudança de coloração das folhas é seguida por rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha, que pode diminuir o ciclo da cultivar em até 25 dias, força a maturação antes de completar o enchimento dos grãos. A deficiência de granação pode chegar a mais de 30%, em relação a uma planta sadia.

A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes com a incorporação dos restos culturais e a rotação da soja com espécies não suscetíveis, como o milho e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais suscetíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo da soja atingir a meia granação (estádio R5.4) (Tabela 11.2). Para a safra 1997/98, foram recomendados os fungicidas benomil e carbendazim, na dosagem de 250 g i.a./ha e o difenoconazole, na dosagem de 75 g i.a./ha. A aplicação dos fungicidas deve ser feita entre os estádios de desenvolvimento R5.1 e R5.5 e se até esses estádios as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O desenvolvimento das doenças de final de ciclo depende da ocorrência de chuvas frequentes durante o ciclo da cultura e temperaturas variando de 22° a 30°C. A ocorrência de veranico durante o ciclo reduz a incidência, tornando desnecessária a aplicação.

Oídio (*Microsphaera diffusa*).

O oídio é uma doença que até a safra 1995/96 era considerada de pouca expressão, sendo observada, principalmente, em sojas tardias, na Região Sul, ao final da safra (final de abril-maio) e nas regiões altas do Cerrado, em altitudes acima de 1000 m (Patos de Minas, Presidente Olegário e São Gotardo, em Minas Gerais), e em cultivos de inverno sob irrigação com pivô central, para multiplicação de semente na entressafra (Pedra Preta, Alto Taquari, no Mato Grosso). Todavia, na safra 1996/97, houve severa incidência da doença em diversas cultivares, atingindo todas as regiões produtoras, desde o Cerrado ao Rio Grande do Sul. Lavouras mais atingidas apresentaram perdas estimadas entre 30% a 40% do rendimento.

Esse fungo infecta também diversas espécies de leguminosas. É um

TABELA 11.2. Estádios de desenvolvimento da soja¹

Estádio	Descrição
I. Fase Vegetativa	
VC	Da emergência a cotilédones abertos
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto
V3	Terceiro nó; segundo trifólio aberto
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração
II. Fase Reprodutiva (Observação na Haste Principal)	
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha
R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita
R9	Ponto de maturação de colheita

¹ Fonte: Ritchie et al. HOW A SOYBEAN PLANT DEVELOPS. Iowa State Univ. of Science and Technol, Coop. Ext. Serv. Special Report, 53. 1982. 20 p., (adaptado por J.T. Yorinori, 1996).

parasita obrigatório que se desenvolve em toda a parte aérea da soja, como folhas, hastes, pecíolos e vagens (raramente observada), porém, é mais visível nas folhas, haste e pecíolo.

O sintoma é expresso pela presença do fungo nas partes atacadas e caracterizada por uma cobertura, representada por uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos que, de pequenos pontos brancos, podem cobrir toda a parte aérea da planta, com menos severidade nas vagens. Nas folhas, com o passar dos dias, a coloração branca do fungo muda para castanho-acinzentada, dando a aparência de sujeira nas duas faces das folhas. Sob condição de infecção severa, a cobertura de micélio e a frutificação do fungo,

além do dano direto ao tecido das plantas, impede a fotossíntese e as folhas secam e caem prematuramente, dando à lavoura aparência de soja dessecada por herbicida, ficando com uma coloração castanho-acinzentada a bronzeada.

Nas haste e nos pecíolos, as estruturas do fungo adquirem coloração que varia de branca a bege, contrastando com a epiderme da planta, que adquire coloração arroxeada a negra. Em situação severa e em cultivares altamente suscetíveis, a colonização das células epidérmicas das hastes impede a expansão do tecido cortical, simultaneamente com o engrossamento do lenho, ficando as hastes com leves rachaduras e cicatrizes superficiais.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, porém, é mais visível por ocasião do início da floração. Quanto mais cedo iniciar a infecção, maior será o efeito da doença sobre o rendimento.

Baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas que ocorrem durante a entressafra são altamente favoráveis ao desenvolvimento do oídio, porém, não há informações precisas sobre os efeitos da umidade relativa, da precipitação, da radiação solar ou de outros fatores do ambiente que favoreçam o desenvolvimento do oídio.

Durante a safra 1996/97, foram realizadas extensas observações da ocorrência do oídio nas regiões do Cerrado e do Sul do Brasil, abrangendo quase todas as cultivares brasileiras e situações climáticas. As cultivares mais suscetíveis apresentaram níveis elevados da doença. As reações das cultivares recomendadas no Brasil estão apresentadas na Tabela 11.1. Houve grande variação na reação de algumas cultivares entre as localidades onde foram feitas as avaliações. Essas variações podem indicar a existência de variabilidade (raças fisiológicas) entre as populações do fungo de diferentes localidades. Diferenças marcantes foram também observadas entre níveis de infecção nas folhas, hastes e pecíolos. Algumas cultivares apresentaram níveis elevados de infecção nas folhas, porém, baixa colonização de haste e pecíolos, enquanto que em outras cultivares foi observado o contrário.

A época de semeadura ou de desenvolvimento da soja influenciou significativamente na severidade do oídio. Plantas guaxas e semeaduras para multiplicação de semente no outono/inverno, sob irrigação, apresentaram níveis muito mais severos de oídio do que na época normal de cultivo. Assim,

cultivares que apresentaram reação moderadamente resistente (MR) na época normal, mostraram, fora dessa época, níveis de resposta como se fossem suscetíveis.

O método mais eficiente de controle do oídio é através do uso de cultivares resistentes. Devem-se utilizar as cultivares que sejam resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR) ao fungo (Tabela 11.1). Outra forma de evitar perdas por oídio é não semear cultivares suscetíveis nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença, tais como semeaduras tardias ou safrinha e cultivo sob irrigação no inverno.

Em virtude da falta de semente de cultivares resistentes para a safra 97/98, em caráter emergencial, no caso de uma nova severa ocorrência de oídio, foram recomendados, para a safra 97/98, os seguintes fungicidas e dosagens: benomil e carbendazim a 250 g i.a./ha e difenoconazole a 75 g i.a./ha. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O momento da aplicação depende do nível de infecção e do estágio de desenvolvimento da soja. A aplicação deve ser feita quando o nível de infecção atingir de 40% a 50% da área foliar, ou seja, cerca da metade da área foliar da planta deve estar sem sintoma de oídio. A avaliação deve ser feita observando ambas as faces da folha. A aplicação de fungicida deve ser evitada se, até o estágio R6 (Tabela 11.2), o oídio não atingir o nível de infecção de 50% da área foliar da planta. A aplicação deve ser repetida se, após 10 a 15 dias da primeira aplicação, for observada evolução da doença e desde que a soja não tenha atingido o estágio R6.

Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*; *Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis*)

Identificado pela primeira vez na safra 1988/89, no Sul do Estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, na safra seguinte foi encontrado em todas as regiões produtoras de soja do País, tendo, até a safra 96/97, causado, ao nível nacional, perda estimada em US\$ 0,5 bilhão. Para a safra 97/98, algumas lavouras do Maranhão, do Piauí, do Rio Grande do Sul e áreas novas de Rondônia poderão ser afetadas, devido ao cultivo de cultivares suscetíveis.

Uma vez introduzido na lavoura através de sementes e de resíduos

contaminados em máquinas e implementos agrícolas, o fungo multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, durante a entressafra, nos restos de cultura. Iniciando com poucas plantas infectadas no primeiro ano, o cancro da haste pode causar perda total, na safra seguinte.

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais frequentes forem as chuvas nos primeiros 40-50 dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculo.

Além das condições climáticas, os níveis de danos causados à soja dependem da suscetibilidade, do ciclo da cultivar e do momento em que ocorrer a infecção. Como o cancro da haste é uma doença de desenvolvimento lento (demora de 50 a 80 dias para matar a planta), quanto mais cedo ocorrer a infecção e quanto mais longo for o ciclo da cultivar, maiores serão os danos. Nas cultivares mais suscetíveis, o desenvolvimento da doença é mais rápido, podendo, causar perda total. Nas infecções tardias (após 50 dias da semeadura) e em cultivares mais resistentes, haverá menos plantas mortas, com a maioria afetada parcialmente.

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, menor espaçamento entre as linhas, (com populações de plantas ajustadas) e adubação equilibrada. Não utilizar o guandu e o tremoço como adubo verde antes da cultura da soja. O uso de cultivar resistente é a forma mais econômica e eficiente de controle do cancro da haste. Na Tabela 11.1, estão apresentadas as cultivares comerciais brasileiras e as reações ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais. Cultivares moderadamente resistentes a campo como a BR-4, BR-9 (Savana), EMGOPA-313 e Campos Gerais, devem ser cultivadas após rotações com milho, sorgo, algodão, arroz, sucessão com o milheto ou após o preparo convencional. Em áreas de semeadura direta, mesmo com histórico de cancro da haste na safra

anterior, o uso de cultivares resistentes garantirá a colheita normal.

Antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*).

A antracnose é uma das principais doenças da soja nas regiões de Cerrado. Sob condições de alta umidade, causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção mas, com maior frequência, causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde. Geralmente, está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste.

Além das vagens, o *C.d.* var. *truncata* infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja no Cerrado. A etiologia dessa doença ainda não está esclarecida.

Em anos com período prolongado de chuvas, após a semeadura direta da soja, sobre a palha do trigo, em solo compactado, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessária a ressemeadura.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras do Cerrado é atribuída à maior precipitação e às altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população de plantas, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior incidência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições do Cerrado, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (250.000 a 300.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. Algumas cultivares como FT-Estrela e CAC-1 têm apresentado maior incidência de antracnose nas regiões mais úmidas do Cerrado. O manejo da

população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose.

Seca da haste e da vagem (Phomopsis spp.)

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso são severamente danificadas.

Sementes armazenadas sob condições de temperaturas amenas, durante a entressafra, mantém por mais tempo a viabilidade de *Phomopsis sojae* e de *Phomopsis* spp.

Sementes superficialmente infectadas por *Phomopsis* spp., quando semeadas em solo úmido, geralmente emergem, porém, o fungo desenvolvido no tegumento impede que os cotilédones se abram e não permite que as folhas primárias se desenvolvam. O tratamento da semente com fungicida elimina o problema.

Para o controle da seca da haste e da vagem, devem ser seguidas as mesmas recomendações dadas para a antracnose.

Mancha alvo e podridão da raiz (Corynespora cassiicola).

A fase de mancha alvo nas folhas está presente em todas as regiões produtoras de soja do País, porém, normalmente, não é facilmente visualizada, estando escondida nas folhas baixas. Surtos severos têm sido observados esporadicamente, desde as zonas mais frias do Sul às chapadas do Cerrado.

Cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intenso manchamento nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. A infecção, na região da sutura das vagens em

desenvolvimento, pode resultar em necrose, abertura das vagens e germinação ou apodrecimento dos grãos ainda verdes.

A podridão de raiz causada pelo fungo *C. cassiicola* é também comum, principalmente em áreas de semeadura direta. Todavia, severas infecções em folhas, vagens e hastes, geralmente não estão associadas com a correspondente podridão de raiz. Mais estudos são necessários para esclarecer se a espécie do fungo que causa a mancha foliar é a mesma que infecta o sistema radicular. A podridão de raiz é mais freqüente e está aumentando com a expansão das áreas em semeadura direta.

A infecção na raiz é caracterizada por podridão seca que se inicia por uma mancha de coloração vermelho-arroxeadas no tecido cortical e evolui para coloração negra. Em plantas mortas e em solo úmido, o fungo produz abundante esporulação, cobrindo a raiz com uma fina camada de conidióforos negros. Essa esporulação é característica de *C. cassiicola* e permite identificar com facilidade o fungo, nas plantas mortas.

As cultivares brasileiras apresentam variações quanto à reação na parte aérea, de altamente suscetível a altamente resistente, porém, não há imunidade. Com relação à podridão radicular, não há informação sobre a existência de cultivares resistentes, nem mesmo se todas são suscetíveis. Ao nível de lavoura, todas as cultivares observadas em áreas de semeadura direta e onde a soja tem sido cultivada em sucessão por vários anos, a ocorrência do fungo é generalizada.

Na safra 1995/96, a cultivar FT-Estrela foi severamente afetada em cultivos experimentais, em Ponta Grossa (E.E. Fundação ABC) e em lavouras no município de Pitanga, PR. Devido a importância dessa cultivar no Cerrado, é necessária a observação cuidadosa, para a doença ser diagnosticada e que sejam adotadas medidas de controle, antes que ocorram danos severos. Na Tabela 11.1, são apresentadas as reações das cultivares à mancha alva baseadas em avaliações a campo e em casa-de-vegetação, com inoculações artificiais.

Podridão Branca da Haste (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Uma das mais antigas doenças da soja, a podridão branca da haste, merece preocupação com a expansão da cultura nas regiões altas do Cerrado.

Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas do Cerrado, aptas à produção de sementes de boa qualidade, localizadas nas chapadas, onde as chuvas são abundantes e as temperaturas são amenas, nos meses de janeiro e fevereiro. A situação torna-se mais grave quando se faz sucessão de culturas com espécies suscetíveis como a ervilha, o feijão, o tomate e a batata, e até safras contínuas de soja. Uma vez introduzido, não se erradica mais o patógeno.

Para o controle da doença, além das práticas tradicionais de cultivo e manejo do solo, deve-se dar especial ênfase ao tratamento químico das sementes, tanto da soja como das outras espécies cultivadas, a fim de evitar a introdução do fungo em áreas onde ainda não esteja presente. Além disso, em áreas onde ocorre a doença (Região Sul e regiões do Cerrado, com altitudes superiores a 800 m), recomenda-se fazer a rotação/sucessão da soja com espécies resistentes como o milho, aveia branca ou trigo, aumentar o espaçamento entre as linhas, reduzir o estande (250 mil a 300 mil plantas/ha) e eliminar as plantas daninhas que, na maioria, são hospedeiras e multiplicadoras do fungo. A semeadura de lotes em diferentes datas poderá aumentar a possibilidade de escape da doença à maior infecção e, dessa forma, reduzir as perdas. Não há cultivares resistentes à podridão branca da haste.

Podridão parda da haste (*Phialophora gregata*).

Na safra 1988/89, a doença foi constatada, pela primeira vez, em Passo Fundo, RS e municípios vizinhos, atingindo até 100% de morte de plantas em algumas lavouras.

Na safra 1991/92, além da reincidência severa no Rio Grande do Sul, a doença foi constatada também na região de Chapecó, em Santa Catarina.

A doença é de desenvolvimento lento, matando as plantas após a fase de floração. Os sintomas característicos são a podridão seca da raiz, de coloração castanha, acompanhada de escurecimento castanho-escuro a arroxeado da medula, em toda a extensão da haste e seguida de murcha, amarelecimento das folhas e frequente necrose entre as nervuras das folhas, caracterizando a folha “carijó”. Essa doença não produz sintoma externo na haste.

Observações preliminares têm indicado a existência de cultivares comerciais com alto grau de resistência na Região Sul, porém, não se dispõe

de informações sobre as cultivares recomendadas para o Cerrado.

As experiências com a doença nos Estados Unidos, onde o problema é importante e tem exigido grandes e prolongados investimentos, indica que esse será mais um desafio para a produção de soja no Brasil. A doença ainda não foi constatada na Região Central do Brasil, estando restrita aos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Todavia, a Região Sul do Paraná e os planaltos do Cerrado, acima de 800 metros de altitude, podem oferecer condições para o desenvolvimento da podridão parda. Portanto, é importante que sejam feitos levantamentos de lavouras para que a doença possa ser detectada na sua fase inicial, caso esteja ocorrendo.

A não constatação da doença no Cerrado exige a adoção de medidas preventivas, como o tratamento com fungicidas das sementes introduzidas daqueles dois estados e a limpeza completa dos caminhões, máquinas e implementos agrícolas que se movimentam daquela região para a Região do Cerrado, nas épocas de semeadura e colheita.

Em áreas onde a soja seja afetada, recomenda-se fazer a rotação com milho ou semear cultivares de soja que não tenham sido afetadas na região. As cultivares utilizadas na Região Central do Brasil não foram avaliadas para reação à podridão parda da haste, devido à ausência da doença nessa região.

Podridão vermelha da raiz (PVR) (*Fusarium solani*)

Essa doença foi observada pela primeira vez na safra 1981/82, em São Gotardo (MG). Desde então, a doença tem aumentado continuamente a área de ocorrência. Na safra 96/97, foi constatada desde o Maranhão ao Rio Grande do Sul (Tabela 11.3). Ao contrário da morte em reboleira causada por *Rhizoctonia solani*, a podridão vermelha da raiz (PVR) ocorre em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura.

Na safra 96/97, a soja foi mais afetada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

O sintoma de infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da

TABELA 11.3. Estados e municípios com presença da podridão vermelha da raiz da soja (PVR) (*Fusarium solani*), no Brasil, safra 1996/97.

Estado	Municípios com presença de PVR em soja^{1/}
Distrito Federal	Brasília, PADF
Goiás	Alto Araguaia, Catalão, Chapadão do Céu, Cristalina, Formosa, Jataí, Luziânia, Mineiros, Planaltina e Rio Verde
Maranhão	Balsas
Minas Gerais	Araxá, Coromandel, Iraí de Minas, João Pinheiro, Monte Carmelo, Nova Ponte, Parnaíba, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, Santa Juliana, São Gotardo, Uberaba e Uberlândia
Mato Grosso	Alto Taquari, Campo Novo dos Parecis, Pedra Preta, Rondonópolis e Tangará da Serra
Mato Grosso do Sul	Águas Claras, Chapadão do Sul e Costa Rica
Paraná	Arapoti, Castro, Guarapuava, Irati, Laranjeira do Sul, Londrina, Palmeira, Ponta Grossa, Ortigueira, Tibagi e Ventania
Rio Grande do Sul	Carazinho, Cruz Alta, Erechim, Ijuí, Passo Fundo e Santo Ângelo
Santa Catarina	Campo Erê e Campos Novos.

^{1/} Diversos outros municípios podem estar apresentando a PVR, porém, não foram vistoriados.

coloração vermelho-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se, na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha “carijó”.

Informações disponíveis até o momento indicam que, com exceção de cultivares resistentes, nenhuma prática agrônômica tem sido adequada para reduzir o impacto da doença. A rotação de cultura com o milho ou a cobertura com milheto não controla a doença. Além disso, safras chuvosas e semeadura direta favorecem a incidência da doença.

Inoculações artificiais e/ou observações a campo têm apresentado as seguintes cultivares como mais tolerantes à PVR: BR-4, BR-6 (Nova Bragg), BR-9 (Savana), CAC-1, Davis, EMBRAPA-1 (IAS 5-RC), EMBRAPA-9

(Bays), FT-5 (Formosa), FT-7 (Tarobá), FT-9 (Inaê), FT-10 (Princesa), FT-14 (Piracema), FT-20 (Jaú), FT-Cometa, FT-Guaíra, FT-Jatobá, IAC-13, IAC-15, KI-S 601, KI-S 602, MG/BR-46 (Conquista), MT/BR-49 (Pioneira), OCEPAR 4=Iguaçu, UFV-9 (Sucupira). As reações dessas cultivares necessitam ser reavaliadas sob condições ótimas para ocorrência da doença.

Podridão da raiz e da base da haste (Rhizoctonia solani)

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88, em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91, foi constatada em Lucas do Rio Verde, Campo Verde e em Alto Garça, Mato Grosso e em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A incidência da doença variou de algumas plantas mortas a extensas reboleiras, onde se misturavam plantas mortas e plantas sem sintomas. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens. A ocorrência da doença, até o momento, está restrita à Região do Cerrado e associada com anos de intensa precipitação.

O sintoma inicia-se por podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima, assemelhando-se muito com a podridão de *Phytophthora*. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escuro, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-claro. Na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal, a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho-claro e de aspecto aquoso, a lesão torna-se, posteriormente, negra. A área necrosada, geralmente, apresenta ligeiro afinamento em relação à parte superior. O tecido cortical necrosado destaca-se com facilidade, dando a impressão de podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro, em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros acima do nível do solo.

Estudos sobre a etiologia da doença, realizados na Embrapa Soja,

resultaram no isolamento de diversas colônias de *Fusarium* e de *Rhizoctonia solani*, porém, somente os isolados de *Rhizoctonia* reproduziram os sintomas observados em campo.

Necrose da base do pecíolo (pulvino)

Uma morte foliar freqüentemente notada em soja atraiu maior atenção, na safra 1990/91, pela alta incidência e ocorrência generalizada na cultivar FT-Cristalina. Danos severos foram notados no Mato Grosso (Rondonópolis e Campo Novo dos Parecis) e no Paraná (Arapoti e São Miguel do Iguaçu). Sua ocorrência é generalizada e está relacionada com períodos de muita chuva e alta temperatura.

A anormalidade tem sido observada a partir da fase inicial de granação (R5.2/R5.3), em plantas aparentemente sadias ou associadas com sintomas típicos de antracnose na haste e na vagem. O sintoma inicia-se por um ponto castanho-escuro a castanho-avermelhado, na parte mais volumosa da base do pecíolo (pulvino), aparentemente, de dentro para fora. Sob alta umidade, apresenta aspecto de podridão mole e, ao secar, perde a turgescência, o tecido retrai-se e, ao final, a base do pecíolo fica fina e de cor avermelhada a negra; a folha adquire coloração amarelada a castanha, seca e cai ou fica pendente ao longo da haste. É comum a necrose expandir-se para a haste, resultando em sintoma semelhante ao da antracnose ou da fase inicial do cancro da haste. Com maior frequência, porém, ocorre a rápida necrose da base do pecíolo e a queda da folha, deixando, no local da inserção do pecíolo, apenas uma leve cicatriz de coloração avermelhada. Em casos severos, ocorre a seca prematura de toda a parte aérea, antes da granação.

Observações em campo e em casa-de-vegetação indicam haver relação entre a incidência da doença e alta umidade e elevadas temperaturas, possivelmente, por desequilíbrio ou deficiência nutricional temporária provocada por altas precipitações.

No momento, não há nenhuma recomendação de controle. Observações de campo em Rondonópolis, Mato Grosso, destacaram as cultivares FT-Estrela e EMBRAPA 20 (Doko-RC) como resistentes, enquanto que a “FT-Cristalina” foi altamente suscetível. Observações preliminares parecem indicar que as

cultivares com alta resistência ao cancro da haste são mais resistentes à podridão da base do pecíolo.

Crestamento bacteriano da soja (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*)

A doença é comum em folhas, mas pode ser encontrada em outros órgãos da planta, como hastes, pecíolos e vagens. Os sintomas nas folhas surgem como pequenas manchas, de aparência translúcida (anasarca), circundadas por um halo de coloração verde-amarelada. Essas manchas, mais tarde, necrosam, com contornos aproximadamente angulares, e coalescem, formando extensas áreas de tecido morto, entre as nervuras secundárias. A maior ou menor largura do halo está diretamente ligada à temperatura ambiente: largo sob temperaturas amenas ou estreito ou quase inexistente sob temperaturas mais altas.

Na face inferior da folha, as manchas são de coloração quase negra e apresentam, nas horas úmidas da manhã, uma película brilhante, formada pelo exsudato da bactéria. Infecções severas, nos estádios jovens da planta, conferem aparência enrugada às folhas, como se houvessem sido infectadas por vírus.

A bactéria está presente em todas as áreas cultivadas com soja no País. A infecção primária pode ter origem em duas fontes: sementes infectadas e restos infectados de cultura anterior. Transmissões secundárias, das plantas doentes para as sadias, são favorecidas por períodos úmidos e temperaturas médias amenas (20° a 26°C). Dias secos permitem que finas escamas do exsudato da bactéria se disseminem dentro da lavoura, mas, para haver infecção, o patógeno necessita de um filme de água na superfície da folha.

Já foram descritas oito raças fisiológicas deste patógeno no Brasil: R2, R3, R4, R6, R7 (também descritas, anteriormente, nos Estados Unidos) e R10, R11 e R12 (raças novas); a mais comum é a raça R3.

Como controle, recomenda-se o uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1), o uso de semente proveniente de lavoura indene e/ou aração profunda para cobrir os restos da cultura anterior, logo após a colheita

Mosaico comum da soja (vírus do mosaico comum da soja - VMCS)

Causa redução do porte das plantas e do tamanho dos folíolos que ficam mais estreitos que os normais. O limbo foliar apresenta aspecto enrugado com colorações verde-escura e verde-clara, formando mosaico.

O vírus provoca redução do tamanho das vagens e no número e no tamanho dos nódulos. O ciclo vegetativo fica prolongado, com sintoma característico da haste verde.

Pode causar nas sementes o que se conhece como “mancha café”, que é um derramamento do pigmento do hilo, porém nem sempre uma semente com este sintoma é portadora do vírus. É transmissível pela semente, o que depende da estirpe do vírus e da cultivar de soja, porém os principais disseminadores deste patógeno no campo são os pulgões.

O controle do VMCS é feito através do uso de cultivares resistentes (Tabela 11.1).

Queima do broto da soja (vírus da necrose branca do fumo)

Normalmente, os primeiros sintomas aparecem na metade da fase de crescimento. As folhas apresentam manchas irregulares de coloração amarelada chegando até à necrose. Há encurtamento de entrenós ou redução do número de nós nas plantas mais jovens. Quando o vírus se instala definitivamente na planta tornando-se sistêmico, ocorre o sintoma típico de paralisação do crescimento do broto apical, que fica curvado. Os demais brotos ficam escurecidos, necróticos e quebram com muita facilidade. Ocorre abortamento de vagens e retardamento na maturação.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio da planta, porém, após o florescimento, o efeito nas plantas é bastante reduzido.

A infecção deste vírus é feita através de sementes infectadas e principalmente por duas espécies de trips: *Frankliniella schultzei* e *Thrips tabaci*. A redução da produção é ocasionada principalmente pela redução do estande, ausência de vagens ou pela redução do número e do tamanho das sementes em plantas infectadas.

O controle dos trips pelo uso de inseticidas é inviável devido à constante

migração desses insetos das plantas hospedeiras para a lavoura de soja.

O atraso na semeadura da soja tem mostrado ser a medida mais eficiente na redução da doença, segundo resultados de pesquisa e de campo de produtores. Isto porque o efeito acumulativo das chuvas reduz drasticamente a população de tripses. Assim sendo, para as áreas onde tem ocorrido a doença (principalmente na Região Centro-Sul do Paraná), recomenda-se a semeadura da soja em fins de novembro e em dezembro, após um período chuvoso. Até o momento não se dispõe de cultivares resistentes.

Nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*)

Os nematóides de galhas estão entre os principais fatores responsáveis pela redução de rendimento em soja, porém, sua importância não é devidamente valorizada.

O controle, através de cultivares de soja resistentes, apresenta possibilidades limitadas, pois, poucas são as que apresentam resistência. Entre as cultivares recomendadas no Brasil, além de diversas que não foram testadas para reação aos nematóides, poucas são tolerantes a *M. javanica* e cerca de 30 apresentam diferentes graus de resistência a *M. incognita* (Tabela 11.1). A espécie *M. javanica* é a mais disseminada. *M. incognita* apresenta distribuição mais restrita, porém, apresenta diferentes raças que podem afetar a reação de uma cultivar considerada resistente.

O controle mais eficiente e duradouro dos nematóides de galhas é obtido através da rotação/sucessão de culturas e adubação verde, com espécies resistentes, e do manejo do solo. A semeadura de espécies suscetíveis em sucessão com a soja, aumenta os danos na soja.

Em áreas infestadas por *M. javanica*, recomenda-se a rotação com amendoim, algodão ou milho resistente. Apenas algumas cultivares de milho apresentam resistência a *M. javanica*. A adubação verde com espécies resistentes e adaptadas a cada região, tais como *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza e nabo forrageiro também contribui para a redução populacional do nematóide. Os nematóides formadores de galhas se reproduzem muito bem na maioria das plantas invasoras. Assim,

recomenda-se o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide. Em áreas infestadas por *M. incognita*, evitar o uso do milho, pois a maioria das cultivares e híbridos podem multiplicar essa espécie de nematóide. Após o uso das medidas de controle, utilizar, nessas áreas, cultivares de soja com tolerância (Tabela 11.1)

A principal forma de disseminação dos nematóides de galhas na propriedade é através do escoamento superficial da água de chuva. A erosão também contribui para o empobrecimento do solo, tornando as plantas de soja menos tolerantes ao ataque dos nematóides, aumentando as perdas.

Nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)

O nematóide de cisto da soja (NCS) foi identificado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, na Região do Cerrado e representa uma séria ameaça para a sojicultura nacional. Inicialmente detectado nos municípios de Nova Ponte, Iraí de Minas, Romaria (MG), Chapadão do Céu e Aporé (GO), já se encontra disseminado nas principais regiões produtoras de soja do Brasil (Tabela 11.4).

As plantas atacadas morrem prematuramente ou apresentam redução do porte e do número de vagens, tornam-se cloróticas e com sintoma característico de deficiência de manganês. O sistema radicular das plantas afetadas fica reduzido e nota-se a presença típica das minúsculas fêmeas do nematóide, com menos de um milímetro de diâmetro, com formato de limão, ligeiramente alongado, que ficam aderidas à raiz. Inicialmente, de coloração branca, as fêmeas, posteriormente, adquirem a coloração amarela. Quando morre, o corpo de cada fêmea se transforma em uma estrutura dura, de coloração marrom escuro, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração, ao calor e à dessecação, denominada CISTO. Cada cisto abriga no seu interior de 200 a 600 ovos e pode sobreviver por mais de oito anos, sob condições adversas. Em solo úmido, as larvas eclodem entre as temperaturas de 20° e 30°C e completam o ciclo em três a quatro semanas, a contar da penetração na raiz à deposição de ovos.

Ocorrência de raças - O nematóide pode desenvolver novas raças quando submetido à pressão de seleção pela semeadura de cultivares resistentes.

No Brasil, as raças 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 14 já foram identificadas. Em Minas Gerais, São Paulo e Paraná foi detectada apenas a raça 3. Em Goiás, detectaram-se as raças 3, 4, 6, 9, 10 e 14; no Mato Grosso do Sul, as raças 3, 4, 6, 9 e 14; no Mato Grosso, as raças 1, 2, 3, 4, 5 e 9; e, no Rio Grande do Sul, a raça 6.

Disseminação - A disseminação do nematóide pode ocorrer através dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partículas de solo e materiais inertes contaminados, pelo vento, pela água e até pelos pássaros que, ao coletarem alimentos do solo podem ingerir junto os cistos. A forma de disseminação a longas distancias mais importante no Brasil se dá através de veículos, contaminando plantações de soja às margens de estradas. O cultivo de uma pequena faixa de cada lado da estrada com pastagens evita esta introdução. A adoção de semeadura direta evita a disseminação rápida dentro da propriedade.

Hospedeiros - O nematóide de cisto possui uma gama limitada de hospedeiros. Destacam-se como suscetíveis o feijão (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*) e o tremoço (*Lupinus albus*). A maioria das espécies cultivadas, tais como milho, arroz, cana de açúcar, algodão, girassol, trigo e sorgo, são resistentes. Os grãos de soja que são perdidos na colheita podem germinar e multiplicar o nematóide na entressafra. As plantas daninhas não multiplicaram este nematóide, em trabalhos de casa-de-vegetação.

Controle - O controle mais eficiente e econômico é através de cultivares resistentes. A cultivar MG/BR-54 Renascença tem resistência à raça 3 e foi lançada para Minas Gerais. Outras cultivares resistentes a diferentes raças deverão ser lançadas em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, nas próximas safras.

É essencial que se adotem medidas urgentes para restringir a disseminação e reduzir o potencial de inóculo nas áreas infestadas. As medidas restritivas são evitar a movimentação de pessoas, de animais, de sementes mal beneficiadas e grãos, de veículos e implementos agrícolas, das áreas infestadas para outras localidades. A adoção da semeadura direta também contribui muito para reduzir a disseminação do nematóide dentro da propriedade.

Medidas mais concretas que devem ser adotadas nas áreas infestadas são a adoção da rotação de culturas com milho, algodão, cana de açúcar,

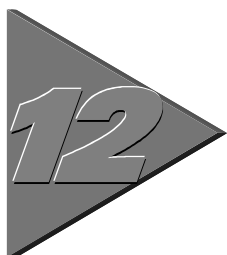
girassol, sorgo ou outras culturas que não multipliquem o nematóide, e o manejo adequado do solo. O cultivo de uma dessas espécies, em anos alternados com a soja, permite a produção, em níveis econômicos, nas áreas infestadas. O manejo adequado do solo significa mantê-lo com altos teores de matéria orgânica, saturação de bases compatível com a região e distribuição adequada do calcário no perfil do solo. Em solos onde o pH estiver muito elevado, observa-se imobilização de micronutrientes, que reduz a tolerância das plantas ao ataque do nematóide, além de reduzir a atividade de microorganismos de solo antagônicos ao nematóide. Nessa situação, o dano na soja é maior e o nematóide permanece em alta população, mesmo após a adoção da rotação de culturas.

Na atual situação, as medidas a serem adotadas em áreas infestadas são:

- ♦ não cultivar soja suscetível ano após ano, pois a população do nematóide aumenta significativamente;
- ♦ utilizar cultivar resistente, obedecendo ao seguinte esquema: 1º ano: rotação de culturas com espécie não hospedeira; 2º ano: soja suscetível; 3º ano: soja resistente; 4º ano: novamente rotação de culturas com espécie não hospedeira.
- ♦ no caso de usar apenas cultivar de soja suscetível, fazer rotação de culturas com plantas não hospedeiras em anos alternados, para reduzir a população do nematóide no solo;
- ♦ eliminar a compactação do solo, pois nessa situação as plantas não desenvolvem bem suas raízes e ficam pouco tolerantes ao ataque do nematóide e, nessa condição, uma população pequena já pode causar prejuízos;
- ♦ fazer adubação com micronutrientes nas áreas infestadas, conforme recomendação dos órgãos de pesquisa, pois a soja afetada pelo nematóide sofre desnutrição mineral múltipla e o solo, com boa disponibilidade de todos os elementos essenciais, pode contribuir para atenuar o risco de danos e os prejuízos;
- ♦ manejar bem a fertilidade do solo, com análises químicas periódicas, coletadas em diferentes profundidades, e adubações adequadas, pois o nematóide dificulta a absorção de nutrientes pelas plantas, aumentando os prejuízos em solos com baixa fertilidade;
- ♦ parcelar a adubação potássica em solos arenosos e corrigir, com muito

cuidado, o pH do solo, mantendo a saturação de bases nos níveis recomendados para a região (nunca acima). Em solos com pH elevado, ocorre redução da velocidade de degradação dos cistos por microrganismos do solo.

- ♦ conservar boa quantidade de matéria orgânica no solo, pois ela torna as plantas melhor nutridas e mais tolerantes, além de manter alta população de microrganismos que podem ser inimigos naturais do nematóide. O cultivo de inverno, como o milheto no Cerrado, é boa opção para elevar o teor de matéria orgânica no solo;
- ♦ adotar a semeadura direta para evitar a disseminação rápida do nematóide na propriedade e para aumentar a degradação natural dos ovos do nematóide por inimigos naturais;
- ♦ não movimentar o solo durante a entressafra e mantê-lo coberto com espécies não hospedeiras, como o milheto, para evitar a disseminação do nematóide através da erosão (pluvial e/ou eólica);
- ♦ não utilizar ou trafegar com veículos, máquinas e implementos agrícolas, de áreas infestadas para áreas não contaminadas, antes de fazer a completa lavagem dos mesmos;
- ♦ em áreas infestadas por NCS, tomar cuidados especiais para evitar a coleta de torrões (por exemplo: não baixar demais a plataforma da colhedora) e proceder o correto beneficiamento da semente, de modo a eliminar as partículas de solo e de materiais inertes que poderão conter cistos; utilizar máquina de ar e peneira, espiral e mesa de gravidade, nessa ordem, conforme recomendado no Comunicado Técnico nº 50, Embrapa Soja, Londrina, 1992; e
- ♦ em áreas suspeitas, coletar amostras de raízes, juntamente com solo, retirando cuidadosamente, com o uso de uma pá, e enviar para exame de laboratório; coletar amostras de diferentes pontos da propriedade ou de cada quadra, individualmente, no caso de áreas grandes.



Retenção Foliar ("Haste Verde")

A retenção foliar e/ou “haste verde” da soja é consequência de distúrbio fisiológico produzido por qualquer fator que interfira na formação ou no enchimento dos grãos. Dentre estes fatores estão os danos por percevejos, a deficiência hídrica na floração e no período de desenvolvimento de vagens, o excesso de umidade no período de maturação e o desequilíbrio nutricional da soja. A retenção foliar é quando as vagens e os grãos já estão maduros e as folhas e/ou haste permanecem verdes, dificultando a colheita.

A planta da soja, em condições de estresse provocado pela seca, tende a abortar flores e vagens. Em casos extremos de seca, durante a fase final de floração e na formação das vagens, pode ocorrer o abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém formadas. Nesses casos, a falta de carga nas plantas poderá provocar uma segunda florada, normalmente estéril e, conseqüentemente, causar retenção foliar pela ausência de demanda para os produtos da fotossíntese.

A situação pode se agravar ainda mais com a ocorrência de excesso de chuvas no período de maturação. O excesso de umidade, durante esse período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, além de facilitar o aparecimento de retenção foliar, mesmo em plantas com carga satisfatória e livres de danos de percevejos. Esses fatos costumam ser mais comuns em cultivares mais sensíveis a este fenômeno. A umidade excessiva durante a maturação, também pode causar a germinação das sementes nas próprias vagens e/ou o apodrecimento das sementes e vagens ainda verdes.

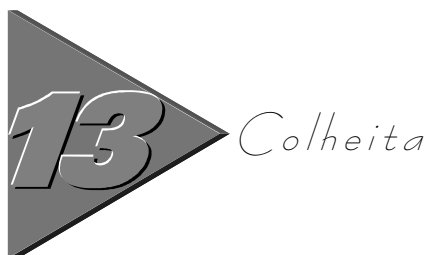
As causas mais comuns observadas de retenção foliar e haste verde em soja têm sido os danos causados por percevejo e o desequilíbrio nutricional

relacionado ao potássio. No caso dos percevejos, o não acompanhamento da evolução da população dos insetos na lavoura com o rigor preconizado pelos princípios do Manejo de Pragas tem levado, muitas vezes, a um controle não eficiente. Isto é mais comum em lavouras semeadas após a época recomendada ou quando se usam cultivares tardias. Nessas condições, normalmente há migração de altas populações de percevejos de lavouras em estágio final de maturação para as lavouras com vagens ainda verdes. Quanto às causas de ordem nutricional, tem sido observado, em lavouras e em experimentos, uma associação entre baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores, principalmente acima de 50, da relação $(Ca + Mg)/K$ com a ocorrência de retenção foliar ou senescência anormal da planta de soja. Isso porque, nessas condições, é comum ocorrer baixo “pegamento” de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (Mascarenhas et al., 1988).

Não existem soluções para o problema já estabelecido. No entanto, há uma série de práticas recomendadas que podem evitá-lo. São práticas simples que, se todos os produtores já as tivessem adotado, certamente os problemas de retenção foliar seriam minimizados.

O primeiro cuidado é com o manejo do preparo e da fertilidade do solo, de acordo com as recomendações técnicas, para que as raízes possam ter um desenvolvimento normal, alcançando profundidades razoáveis para a extração de água durante os períodos de seca e para manter o equilíbrio necessário entre os nutrientes.

Outros cuidados são: melhorar as condições físicas do solo para aumentar sua capacidade de armazenamento de água e facilitar o desenvolvimento das raízes; escalonar as épocas de semeadura e as cultivares para diminuir os riscos de perda da lavoura por fatores climáticos adversos; e fazer avaliação da população de percevejos com maior cuidado e frequência, seguindo as recomendações do Manejo de Pragas. Por não usar rotineiramente o método do pano de batida (prática eficiente para determinar a população de percevejos), os produtores ora aplicam inseticidas desnecessariamente, ora pulverizam a lavoura depois do dano concretizado. É bom lembrar que, nesse caso, os danos, uma vez constatados, são irreversíveis.



A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes.

A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita) a fim de evitar perdas na qualidade do produto. Para tanto, o agricultor deve estar preparado, com antecedência, com suas máquinas, armazéns, etc, pois uma vez atingida a maturação de colheita, a tendência é a deterioração dos grãos e debulha em intensidade proporcional ao tempo que a soja permanecer no campo.

13.1. FATORES QUE AFETAM A EFICIÊNCIA DA COLHEITA

Durante o processo de colheita é normal que ocorram algumas perdas. Porém, é necessário que estas sejam sempre reduzidas a um mínimo para que o lucro seja maior. Para reduzir perdas, é necessário que se conheçam as suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das principais causas de perdas na colheita.

Mau preparo do solo - Solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da colhedora, fazendo com que haja corte desuniforme e muitas vagens deixem de ser colhidas. A presença de paus e/ou pedras podem danificar a barra de corte, atrasando a colheita. A quebra de facas da barra de corte prejudica o funcionamento desta, deixando muitas plantas sem serem cortadas.

Inadequação da época de semeadura, do espaçamento e da densidade - A semeadura em época pouco indicada pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e/ou densidade de semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento o que, conseqüentemente, fará com que haja mais perdas na colheita.

Cultivares não adaptadas - O uso de cultivares mal adaptadas a determinadas regiões, pode prejudicar o bom desenvolvimento da colheita, interferindo em características como altura de inserção de vagens e índice de acamamento.

Ocorrência de plantas daninhas - A presença de plantas daninhas faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo, prejudicando o bom funcionamento da máquina e exigindo maior velocidade no cilindro batedor, resultando em maior dano mecânico às sementes e, ainda, facilitando maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade deve ser reduzida.

Retardamento da colheita - Em lavouras destinadas à produção de sementes, muitas vezes, a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas e conseqüente elevação da incidência de patógenos. Quando a lavoura for para produção de grãos o problema não é menos grave, pois a deiscência de vagens pode ser aumentada, havendo casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.

Umidade inadequada na colheita - A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

Sugere-se adotar, como critério, o índice de 3% de sementes partidas, no graneleiro, como parâmetro para fins de regulagem do sistema de trilha da colhedora.

Má regulagem e condução da máquina - Este é o ponto principal do problema de perdas na colheita. O trabalho harmônico entre o molinete, barra de corte, velocidade de avanço, cilindro e peneiras, é fundamental para uma colheita eficiente.

Levantamentos efetuados, ao nível de propriedades, têm demonstrado índices elevados de perdas na colheita sendo que a perda aceitável é de uma saca de soja/ha.

O molinete tem a função de recolher as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve atender a um melhor recolhimento do material cortado, não deixando que plantas cortadas caiam fora da plataforma e também não deixando de recolher plantas acamadas. A velocidade deve ser, aproximadamente, 25% maior do que a velocidade de deslocamento da máquina.

A barra de corte deve trabalhar o mais próximo possível do solo, visando deixar o mínimo de vagens presas nos restos da cultura que permanecem na lavoura. A velocidade de deslocamento da colhedora deve ser sincronizada com a velocidade das lâminas e do molinete e deve ser de 4 a 5 km/h, porém, devem ser considerados os casos, individualmente. Em lavoura com qualquer tipo de problemas (desnível no solo, presença de plantas daninhas, maturação desuniforme, acamamento, baixa inserção de vagens, etc), o cuidado deve ser dobrado.

No cilindro de trilha as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a velocidade é fator importante para reduzir perdas por dano mecânico. Neste caso, é necessário que se regule a velocidade do cilindro duas vezes ao longo do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem sofrer maiores danos. A faixa de umidade das sementes, em que a ocorrência de danos mecânicos é mínima, vai de 13 a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a velocidade do cilindro de trilha de barra não deve ultrapassar as 500 a 550 rpm. Velocidades muito altas do cilindro podem provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25 a 30%, o que se constitui em perda grave.

Associada à velocidade do cilindro está a abertura do côncavo que pode reduzir a quebra de grãos.

Enfim, pode-se considerar como perdas na colheita não só as sementes que não são recolhidas ao armazém, mas também, no caso das sementes, o material que é recolhido com sérios danos, com alta taxa de sementes quebradas e trincadas o que implica em redução na germinação e no vigor.

13.2. AVALIAÇÃO DE PERDAS

Tendo em vista as várias causas de perdas ocorridas numa lavoura de soja, os tipos ou fontes de perdas podem ser definidos da seguinte maneira:

- a) perdas antes da colheita, causadas por deiscência ou pelas vagens caídas no solo antes da colheita;
- b) perdas por trilha, separação e limpeza, que ocorrem nos grãos que tenham passado através da colhedora; e
- c) perdas causadas pela plataforma de corte que incluem as perdas por debulha, as perdas devidas à altura de inserção e as perdas por acamamento das plantas na lavoura.

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, em torno de 80% das perdas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural.

Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do método volumétrico, utilizando, para tal, o copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com peso, permitindo uma determinação direta de perdas em kg/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 13.1).

O método consiste em coletar, de uma área recém colhida, os grãos de soja que permaneceram no solo. Esta área é delimitada por uma armação com dois pedaços de madeira (cabo de vassoura) de 0,50 m de comprimento e com largura igual a da plataforma de corte da colhedora. Esta armação, na sua maior extensão (largura da plataforma de corte) pode ser delimitada por barbante comum, unindo as extremidades dos dois cabos. O copo medidor está disponível gratuitamente na Embrapa Soja, Londrina-PR.

13.3. COMO EVITAR PERDAS

Como foi descrito anteriormente, 80% das perdas ocorrem nos mecanismos de corte e alimentação. Entretanto, na grande maioria dos casos,

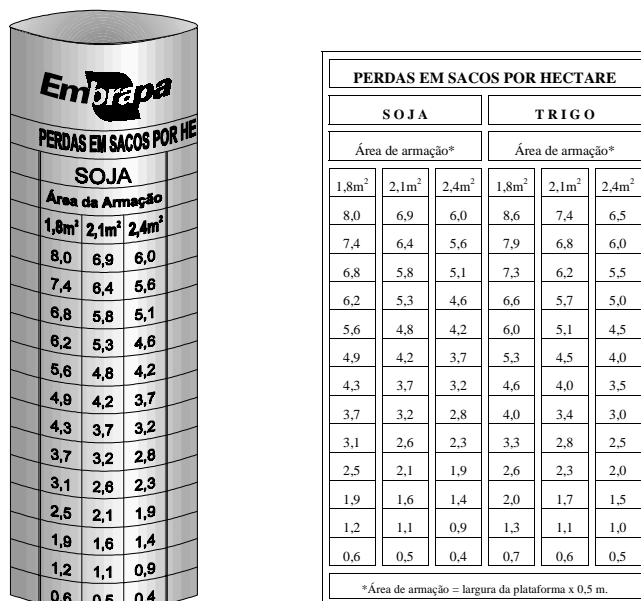


Fig.13.1. Copo medidor e tabela impressa com os valores de perdas em relação à área da amostra. embrapa soja. Londrina, PR.

COMO MEDIR AS PERDAS

1. Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação.
2. Depositar os grãos no copo.
3. Verificar a perda na coluna correspondente à área de armação utilizada.

Ex.: Utilizando-se uma armação de 2,1 m² e o nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 4,8 e 4,2, a perda é de 4,2 sacos de soja por hectare.

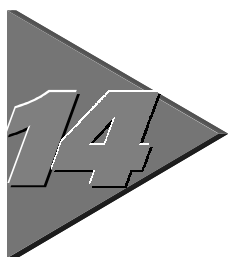
as perdas serão mínimas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) troque as navalhas quebradas, alinhe os dedos das contra-navalhas substituindo os que estão quebrados e ajuste as folgas da barra de corte. A folga entre uma navalha e a guia da barra de corte é de, aproximadamente, 0,5 mm. A folga entre as placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo. Este cuidado é dispensável na utilização de combinadas com plataformas flexíveis que, automaticamente, controlam a altura de corte;
- c) use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h. Este cuidado é importante pois a maioria das combinadas possui uma velocidade padrão da barra de corte correspondendo, em movimento retilíneo contínuo, a 4,8 km/h. Portanto, velocidades superiores a esses valores tenderão a causar maiores perdas devido ao impacto extra e à raspagem da haste, com possível arranquio de vagens, antes do corte. Para determinar a velocidade da combinada, de forma prática, conte o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da combinada. Multiplique o número encontrado por 0,16, para obter a velocidade em km/h;
- d) use a velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da máquina combinada. Para ajustar a velocidade ideal faça uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regule a velocidade do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 1 m a 1,2 m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinetes com 90 cm de diâmetro). Outra forma prática de ajustar a velocidade ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a velocidade ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte; e
- e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior, quando a uniformidade da lavoura assim o permitir. Desta forma, o impacto

dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará o tombamento das plantas para a frente da combinada no momento do corte.

Geralmente, as perdas na trilha, na separação e na limpeza representam de 12% a 15% das perdas totais, conforme já foi descrito. Porém, em certos casos, podem superar até mesmo as perdas da plataforma de corte. Entretanto, estas perdas são praticamente eliminadas tomando-se os seguintes cuidados:

- a) Confira e/ou ajuste as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo. Regule as aberturas anterior e posterior entre o cilindro e o côncavo, que devem ser as maiores possíveis, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- b) Ajuste a velocidade do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha normal do material colhido;
- c) Mantenha limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) Mantenha limpo o bandejão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos da poeira, de palha e de sementes;
- e) Ajuste a abertura das peneiras. A peneira superior deve permitir a passagem dos grãos ou pedaços de vagens. A abertura da peneira inferior deve ser um pouco menor do que a da peneira superior permitindo apenas a passagem dos grãos. A abertura da extensão da peneira superior deve ser um pouco maior do que a abertura da peneira superior, permitindo a passagem de vagens inteiras; e
- f) Ajuste a velocidade do ventilador. A velocidade deve ser suficiente para soprar das peneiras e para fora da combinada, a palha miúda e todo o material estranho mais leve do que as sementes e que estão misturados às mesmas.



Tecnologia de Sementes

14.1. SELEÇÃO DO LOCAL

Estimular a implantação de lavouras para a produção de sementes em regiões com altitudes em torno de 800 m, onde as condições climáticas, na época de maturação, são mais adequadas.

Evitar a utilização contínua de uma mesma área para produção de sementes, realizando um manejo adequado da área de cultivo, visando a produção de sementes genética e fisicamente puras, sadias e de alta qualidade fisiológica.

Utilizar preferencialmente áreas com fertilidade elevada, pois níveis adequados de Ca e Mg exercem influência sobre o tecido de reserva da semente, além de interferirem na disponibilidade de outros nutrientes, no desenvolvimento de raízes e na nodulação. A deficiência de K reduz o rendimento de grãos, influencia a retenção de vagens, aumenta a incidência de *Phomopsis* spp, que também contribui para redução da qualidade da semente.

Na escolha da época de semeadura, devem ser consideradas tanto a quantidade quanto a qualidade da semente produzida. Para cultivares precoces, sugere-se a semeadura a partir de meados de novembro, até limites que não prejudiquem seriamente as características agrônomicas como altura de planta, inserção de vagens e produção.

14.2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

14.2.1. DIACOM - Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja

Utilizar os testes de tetrazólio e patologia de sementes como método de avaliação da qualidade da semente, sempre que ocorrer baixa germinação, detectada pelas análises de rotina efetuadas nos laboratórios credenciados.

Adotar os seguintes critérios para tomada de decisão através do teste de tetrazólio:

Vigor	Faixa
Muito Alto	Superior a 80%
Alto	Entre 70% a 79%
Médio	Entre 50% e 69%
Baixo	Entre 30% e 49%
Muito Baixo	Inferior a 29%

Os percentuais de dano mecânico, dano por percevejos e deterioração por umidade nos níveis 6 a 8 do teste de tetrazólio, são considerados:

- ♦ sem restrição: inferior a 6%
- ♦ com restrição: entre 7% a 10%
- ♦ com restrição severa: superior a 10%

14.2.2. Metodologia Alternativa para o Teste de Germinação de Sementes de Soja

Tal metodologia deverá ser aplicada para as cultivares BR-16 e EMBRAPA 48, sensíveis ao dano de embebição, quando lotes de sementes dessas cultivares apresentem um elevado índice de plântulas anormais, maior que 6,0%, devido a anormalidades na radícula, durante a avaliação da germinação padrão, com substrato de rolo-de-papel. A adoção de tal procedimento alternativo visa evitar o descarte de lotes de boa qualidade à indústria moageira de grãos.

Duas metodologias alternativas poderão ser utilizadas, para a correta avaliação da germinação de sementes dessas duas cultivares, para os lotes de sementes que apresentem problemas de germinação, em virtude da ocorrência de altos índices de plântulas anormais (maior que 6,0% de anormalidade de radícula, após a aplicação da metodologia tradicional em substrato rolo-de-papel): a) realização do teste de germinação em substrato de areia, sem a

necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes de semeá-la em substrato rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo 6,0%. O pré-condicionamento consiste na colocação das sementes em "gerbox" com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento precoce), contendo 40 ml de água, pelo período de 16 a 24 horas a 25°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras de análise de Sementes.

14.3. REMOÇÃO DE TORRÕES PARA PREVENIR A DISSEMINAÇÃO DO NEMATÓIDE DE CISTO E DO PERCEVEJO CASTANHO

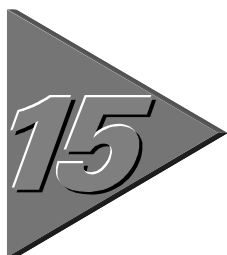
A disseminação do nematóide de cisto e de ovos do percevejo castanho pode ocorrer por diversos fatores, inclusive pela semente, através de torrões de solo infestados. Este modo de transmissão foi considerado como um dos mais importantes no início do processo de disseminação do nematóide de cisto nos Estados Unidos. Os lotes de sementes são contaminados com os torrões durante a operação de colheita. Uma vez ocorrida a contaminação, torna-se difícil a sua separação das sementes.

A taxa de disseminação, através dos estoques de sementes, depende da quantidade de torrões no lote de semente, do número de cistos do nematóide e de ovos de percevejo castanho por torrão e do número de nematóides (ovos e/ou juvenis) viáveis nos cistos.

A remoção dos torrões que acompanham a semente é uma forma de reduzir as chances de disseminação dessas pragas. Os torrões diferem da semente de soja em tamanho, forma e peso específico. A diferença em cada uma dessas características físicas pode ser utilizada pela máquina de ventilador e peneiras, separador em espiral e mesa de gravidade, nessa sequência, objetivando a obtenção em nível de separação satisfatório.

Apesar da sequência de beneficiamento citada ser a mais eficiente, apresenta o maior percentual de descarte de sementes. Ressalva-se também que a eliminação completa dos torrões poderá não ser alcançada, remanescendo

a possibilidade de sua disseminação, quando sementes oriundas de lavouras com suspeita de ocorrência do nematóide de cisto e do percevejo castanho são semeadas em áreas indenidas.



Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A.M.R. **Mancha-café em sementes de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 11p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 42).
- ALMEIDA, A.M.R.; CORSO, I.C. **A queima do broto da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 41).
- ALMEIDA, A.M.R.; YUKI, V.A.; VAL, W.M. da C.; HARADA, A.; POLA, J.N.; TURKIEWSKY, L. **O vírus do mosaico comum da soja: importância econômica, características, epidemiologia e controle.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 42p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 63).
- ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. **Nematóides das galhas: reação das cultivares brasileiras de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 35).
- BATAGLIA, O.C.; MASCARENHAS, H.A.A. **Absorção de nutrientes pela soja.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1977. 36p. (Boletim Técnico, 41).
- BORKERT, C.M. Extração de nutrientes pela soja. **In:** REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 14., 1986. Chapecó. **Anais...** Chapecó: EMPASC/EMBRAPA-CNPSO, 1986. p.164-5.
- BORKET, C.M.; SFREDO, G.J.; MÍSSIO, S.L. de S. **Soja: adubação foliar.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987, 34p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 22).

- BROWN, D.M. Soybean ecology; development - temperature relationship from controled environment studies. **Agronomy Journal**, v.52, n.9, p. 493-496, 1960.
- CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J. **Nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1981. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 8).
- CASÃO JÚNIOR R.; ARAÚJO, A.G. de; MERTEN, G.H.; HENKLAIN, J.C.; MONICE FILHO, R.G. **Preparo do solo e elementos de planejamento da mecanização agrícola**. Londrina: IAPAR, 1990. 116p. (Trabalho não publicado).
- CASTRO, O.M. de. Manejo e preparo do solo e erosão. In: ENCONTRO DO USO DA TERRA NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 1984. Assis. **Aspectos do manejo do solo**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.45-70.
- CORDEIRO, D.S. **Efeito da adubação NPK na absorção, translocação de extração de nutrientes pela soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Piracicaba: ESALQ, 1977. 143p. Tese Doutorado.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.)**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 16p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 11).
- CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA- CNPSO, 1993, 40 p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 11).
- CORSO, I.C. **Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 45).
- COSTA, N.P. da; FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; HENNING, A.A. **Avaliação da qualidade da semente da soja produzida no Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1986. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 86).
- COSTA, N.P. da; FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; HENNING,

- A.A.; TURKIEWICZ, L.; DIAS, M.C.L. **Antecipação da colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 13).
- COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J.B. **Método de peroxidase para identificação de cultivares de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 4).
- COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 28p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 2).
- DENARDIN, J.E.; Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1., SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO NO PLANALTO, 3., 1984. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UFP-Faculdade de Agronomia, 1984. 226p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Avaliação de perdas na colheita do trigo pelo método da armação de pano e copo medidor**. Londrina, 1986. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 37).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Manejo de pragas da soja**. Londrina, 1981. 44p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 5).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1985/86**. Londrina, 1987. 497p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 20).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1986/87**. Londrina, 1988. 393p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 28).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1987/88**. Londrina, 1988. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 36).

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1989/90**. Londrina, 1993. 481p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **A soja na alimentação**. Londrina, 1985. 28p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 14).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **DIACOM: Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).
- FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).
- FRANÇA NETO, J. de B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P. da; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 58p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 32).
- GAUDÊNCIO, C. de A.; DOSSA, D. **Resultados econômicos de sistemas de produção conduzidos durante seis ensaios em Londrina, PR**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 2p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 43).
- GAUDÊNCIO, C. de A.; GAZZIERO, D.L.P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 47).
- GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Recomendações para o controle plantas daninhas na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1985. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 32).
- GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. **Plantas**

- daninhas:** cuidado com a disseminação. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1989. (Folder).
- GOMEZ, S.A.; RUMIATTO, M. **Controle da lagarta da soja pelo *Baculovirus anticarsia* aplicado via aérea com melaço e óleo de soja.** Dourados: EMBRAPA-UEPAE de Dourados, 1987. 8p. (EMBRAPA-UEPAE de Dourados. Comunicado Técnico, 30).
- GRODZKI, L. Resultados preliminares sobre a determinação de perdas e danos mecânicos em soja (*Glycine max* (L.) Merrill) durante a colheita. **Semente**, Brasília, v.1, n.1, p.44-52, dez. 1975.
- HADLICH, E.; SCHMITT, S. H.; MESQUITA, C. de M. **Não perca soja na colheita.** Curitiba: ACARPA/EMBRAPA-CNPSO, 1980. 25p.
- HENNING, A.A.; CATTELAN, A.J.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Tratamento e inoculação de sementes de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 54).
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Efeito da profundidade de semeadura e/ou tratamento de sementes com fungicida, sobre a emergência da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., 1981, Recife. **Resumos...** Brasília: ABRATES, 1981, p.46.
- HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 49).
- HOFFMANN-CAMPO, C.B.; OLIVEIRA, M.C.N. de; MOSCARDI, F. **Criação massal da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*).** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985, 23p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 10).
- HOMECHIN, M. **Rotação de culturas e a incidência de patógenos da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 6).
- HUNTER, J.R.; ERICKSON, A.E. Relation of seed germination of soil

- moisture tension. **Agronomy Journal**, v.44, n.3, p.77-79, 1952.
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Sementes de soja**; cuidados na aquisição e na utilização. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 52).
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; MENDES, M.L. **Remoção de torrões de lotes de sementes de soja para prevenir a disseminação do nematóide de cisto**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 50).
- LANTMANN, A.F.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Micronutrientes para a cultura da soja no Estado do Paraná: zinco e molibdênio**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 34).
- MASCARENHAS, H.A.A.; BULISANI, E.A.; MIRANDA, M.A.C. de; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BRAGA, N.R. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. **O Agrônomo**, Campinas, v.40, n.1, p.34-43, 1988.
- MENDES, M. de L.; MACHADO, C.C. **Levantamento preliminar da ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 5p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 53).
- MESQUITA, C.M.; GAUDÊNCIO, C.A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 15).
- MYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. 1062p.
- MOSCARDI, F. **Controle da lagarta da soja por baculovirus**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. Folder.
- MOSCARDI, F. **Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis***. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 21p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 23).
- MUZILLI, O. **Análise de solo, interpretação e recomendação de calagem e**

- adubação para o Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1978. 49p. (IAPAR. Circular Técnica, 9).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1992/93.** Cascavel: OCEPAR/EMBRAPA-CNPSO, 1992. 124p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 31). (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 53).
- OCEPAR (Cascavel, PR). **Resultados de pesquisa com soja nos anos de 1979/80 e 1980/81.** Cascavel, 1982. 109p.
- OLIVEIRA, E.F. de. **Efeito do preparo do solo com e sem queima de resíduos do trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*) sobre condições físicas de um latossolo.** Porto Alegre: UFRGS-Faculdade de Agronomia, 1985. 142p. Tese Mestrado.
- OLIVEIRA, L.J.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; NACHI, C.; AMARAL, M.L.B. do. **Coró pequeno da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 51).
- OLIVEIRA, M.C.N. de; MANDARINO, J.M.G.; GARCIA, A.; VAL, W.M. da C. **Fatores que afetam a variabilidade porcentual dos teores de óleo e proteína em soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 12).
- PALHANO, J.B.; SFREDO, G.J.; CAMPO, R.J.; LANTMANN, A.F.; BORKERT, C.M. **Calagem para soja: recomendações para o Estado do Paraná.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 28).
- QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PALHANO, J.B.; TERASAWA, F.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1978. 32p.
- ROESSING, A.C. **Tamanho ótimo de propriedade para aquisição de colhedeira de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 14).
- SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Soja: adubação e calagem no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 30p. (EMBRAPA-CNPSO.

Documentos, 48).

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Influência de produtos orgânicos via foliar na produção e na composição química de grãos de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 13).

SFREDO, G.J.; CARRÃO-PANIZZI, M.C. **Importância da adubação e da nutrição na qualidade da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 57p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 40).

SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. **Cultura da soja nos cerrados: anais.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.

TORRES, E.; GARCIA, A. **Uniformidade de distribuição de plantas em lavouras de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 48).

TORRES, E.; SARAIVA, O.F.; GALERANI, P.R. **Manejo do solo para a cultura da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 12).

VIEIRA, S.A.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R.O.; BERTAGNOLLI, P.F. **Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da semeadura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

VILAS BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P. da; ROESSING, A.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade da semente de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 01).

VOLKWEISS, S.J.; LUDWICK, A.E. **O melhoramento do solo pela calagem.** Cruz Alta: FECOTRIGO, 1976. 30p. (FECOTRIGO. Boletim Técnico, 1).

VOLL, E.; DAVIS, G.G.; CERDEIRA, A.L. **Semeadura direta da soja:**

fatores de eficiência no controle de plantas daninhas e recomendações. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 3).

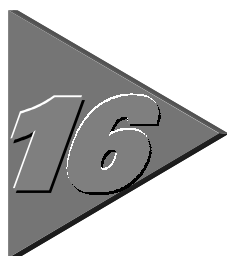
WHIGHAM, D.K.; MINOR, H.C. Agronomic characteristics and environmental stress. In: NORMAN, A.G. ed. **Soybean physiology, agronomy, and utilization.** New York: Academic Press, 1978. p.78-116.

YORINORI, J.T. **Cancro da haste da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 44).

YORINORI, J.T. Tratamento de sementes de soja para controle de disseminação de *Cercospora sojina* Hara (mancha olho de rã). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.33.

YORINORI, J.T.; GARCIA, A. Danos causados por *Cercospora sojina* Hara nas sementes da cultivar de soja Bragg. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.107-108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).

YORINORI, J.T.; HOMECHIN, M. Doenças de soja identificadas no Estado do Paraná no período de 1971 a 1976. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.108, 1977. (Resumo apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 10., 1977, Recife).



Pesquisadores Participantes da Elaboração

<u>Nome</u>	<u>Instituição</u>	<u>Área/Setor</u>
Ademir Assis Henning	Embrapa Soja	Patologia de Sementes
Alexandre José Cattelan	Embrapa Soja	Microbiologia do Solo
Alexandre Lima Nepomuceno	Embrapa Soja	Fisiologia Vegetal
Álvaro M. R. de Almeida	Embrapa Soja	Fitopatologia
Antonio Eduardo Pípolo	Embrapa Soja	Difusão de Tecnologia
Antonio Garcia	Embrapa Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Antonio Ricardo Panizzi	Embrapa Soja	Entomologia
Arlindo Harada	COODETEC	Melhoramento
Áureo Francisco Lantmann	Embrapa Soja	Fertilidade do Solo
Beatriz S. Corrêa-Ferreira	Embrapa Soja	Entomologia
Bráulio Santos	COODETEC	Entomologia
Carlos Caio Machado	Embrapa Soja	Fitopatologia
Celso Ari Palagi	COODETEC	Prod. e Tec. de Sementes
Celso de Almeida Gaudêncio	Embrapa Soja	Ecologia e Prát. Culturais
César de Castro	Embrapa Soja	Fertilidade do Solo
Cezar de Mello Mesquita	Embrapa Soja	Mecanização Agrícola
Clara Beatriz Hoffmann Campo	Embrapa Soja	Entomologia
Clóvis Manuel Borkert	Embrapa Soja	Fertilidade do Solo
Daniel Ricardo Sosa Gomez	Embrapa Soja	Entomologia
Décio Karam	Embrapa Soja	Plantas Daninhas
Décio Luiz Gazzoni	Embrapa Soja	Entomologia
Dionísio Luiz Pisa Gazziero	Embrapa Soja	Plantas Daninhas
Dorival Vicente	COODETEC	Plantas Daninhas
Edson Feliciano de Oliveira	COODETEC	Manejo e Fert. do Solo

<u>Nome</u>	<u>Instituição</u>	<u>Área/Setor</u>
Elemar Voll	Embrapa Soja	Plantas Daninhas
Eleno Torres	Embrapa Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Flávio Moscardi	Embrapa Soja	Entomologia
Francisco Carlos Krzyzanowski	Embrapa Soja	Tecnologia de Sementes
Gedi Jorge Sfredo	Embrapa Soja	Fertilidade do Solo
Ivan Carlos Corso	Embrapa Soja	Entomologia
Ivo Marcos Carraro	COODETEC	Melhoramento
Jorge José Jurach	COODETEC	Prod. e Tec. de Sementes
José de Barros França Neto	Embrapa Soja	Tecnologia de Sementes
José Francisco Ferraz de Toledo	Embrapa Soja	Melhoramento
José Graças Maia de Andrade	Embrapa Soja	Difusão de Tecnologia
José Tadashi Yorinori	Embrapa Soja	Fitopatologia
José Renato Bouças Farias	Embrapa Soja	Agrometeorologia
Júlio César Salton	Embrapa Agropec. Oeste	Manejo do Solo
Léo Pires Ferreira	Embrapa Soja	Fitopatologia
Lenita Jacob de Oliveira	Embrapa Soja	Entomologia
Leones Alves Almeida	Embrapa Soja	Melhoramento
Lineu Alberto Domit	Embrapa Soja	Difusão de Tecnologia
Luiz Carlos Balbino	Embrapa Arroz e Feijão	Ecologia e Prát.Culturais
Luiz Carlos Colturato	COODETEC	Difusão de Tecnologia
Luiz Carlos Miranda	Embrapa Soja	Melhoramento
Marco A. Rott de Oliveira	COODETEC	Fitopatologia
Maria de Lourdes Mendes	Embrapa Soja	Nematologia
Mariângela Hungria	Embrapa Soja	Microbiologia do Solo
Milton Kaster	Embrapa Soja	Melhoramento
Nilton Pereira da Costa	Embrapa Soja	Tecnologia de Sementes
Norman Neumaier	Embrapa Soja	Ecologia e Prát. Culturais
Odilon Ferreira Saraiva	Embrapa Soja	Manejo do Solo
Orival Gastão Menosso	Embrapa Soja	Melhoramento
Paulo Roberto Galerani	Embrapa Soja	Difusão de Tecnologia
Raimundo Ricardo Rabelo	Embrapa Arroz e Feijão	Difusão de Tecnologia
Romeu Afonso Souza Kiihl	Embrapa Soja	Melhoramento
Rubens José Campo	Embrapa Soja	Microbiologia do Solo
Sérgio A. Gomez	Embrapa Agropec. Oeste	Entomologia